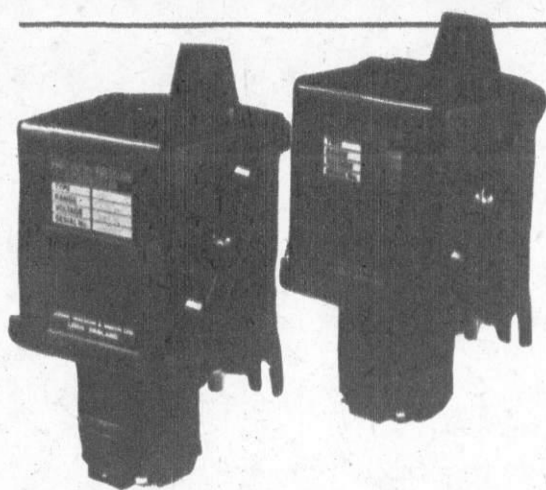

Horyzonty Techniki
Sierpień 1987 cena 45 zł ISSN 0137-8813 SIGMA
8

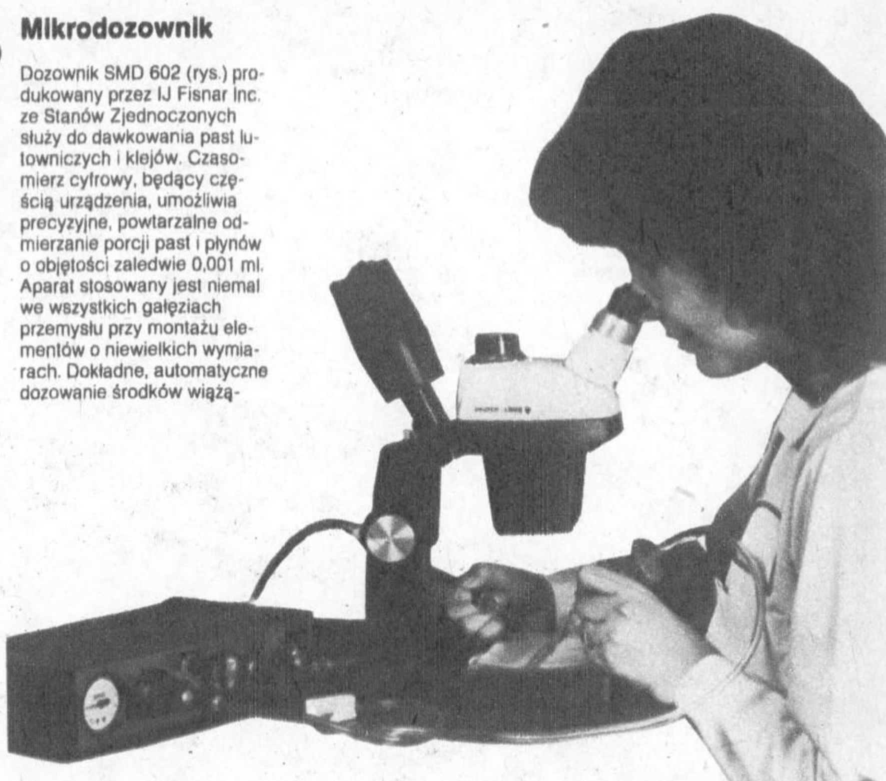


Elementy pneumatyczne

Producenci pneumatycznych elementów sterujących robią wszystko, by ich wyroby mogły zgodnie współpracować z zalewającymi świat komputerami i systemami opartymi na mikroprocesorach.
Firma Norgren Mortonair z Wielkiej Brytanii oferuje nową serię „400" przetworników ciśnieniowych (rys.), w których części elekromechaniczne zostały zastąpione elementami mikroelektronicznymi. Produkowana jest wersja analogowa i cyfrowa, przy czym ta druga może być przyłączana bezpośrednio do systemu sterującego kierowanego komputerem. Nowe przemienniki ciśnienia odbierają sygnał wejściowy o wielkości do 1 MPa i wytwarzają proporcjonalny sygnał prądowy lub napięciowy, który może być odbierany bezpośrednio przez komputerowy system przetwarzania danych.
(Eibis) **JHG**

Mikrodozownik

Dozownik SMD 602 (rys.) produkowany przez IJ Fisnar Inc. ze Stanów Zjednoczonych służy do dawkowania past lutowniczych i klejów. Czasomierz cyfrowy, będący częścią urządzenia, umożliwia precyzyjne, powtarzalne odmierzanie porcji past i płynów o objętości zaledwie 0,001 ml. Aparat stosowany jest niemal we wszystkich gałęziach przemysłu przy montażu elementów o niewielkich wymiarach. Dokładne, automatyczne dozowanie środków wiążących umożliwia uzyskanie produktów wysokiej jakości oraz pozwala na zmniejszenie liczby braków. Aparat zawiera pompę, która doprowadza podciśnienie do uchwytu w kształcie pióra, służącego do układania mikroelementów na powierzchni montażowej. Na pióro można zakładać pięć końcówek różnej wielkości. Dozownik, który stosuje się również w automatycznych liniach montażowych, może wykonać 600 cykli roboczych na minutę, przy czym wielkość podawanych porcji nie różni się więcej niż o 0,5%. Dozownik wymaga przyłączenia do sieci sprężonego powietrza o ciśnieniu 0,5...0,7 MPa, a moc zasilacza elektrycznego pompy podciśnieniowej wynosi 10 W. Na rysunku przedstawiono dozownik wraz z mikroskopem podczas montażu mikroelementów elektronicznych z zastosowaniem przewodzącego kleju epoksydowego.
(IJ Fisnar Inc.) **JHG**



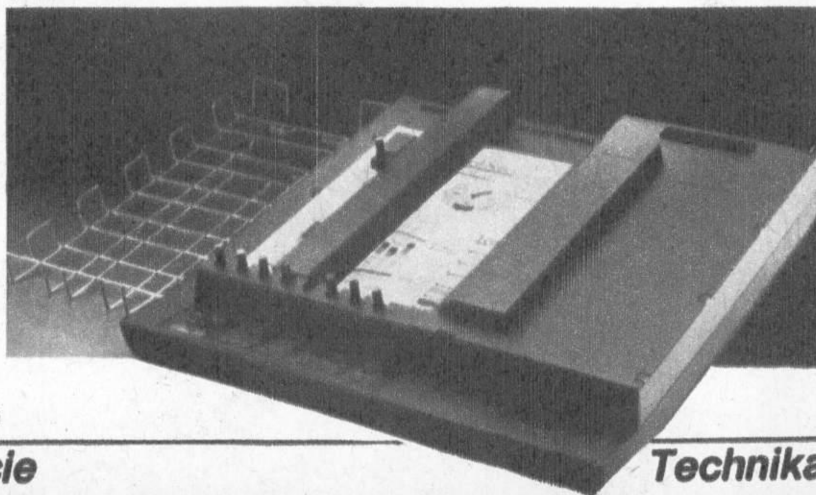
Niuanse technologiczne



Aparat do badania jakości filtrów, stosowanych w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym i w produkcji napojów, opracowała brytyjska firma Ultrafilter Ltd. Badania takie są potrzebne dla prawidłowego prowadzenia wrażliwych procesów technologicznych, jak na przykład produkcja antybiotyków. Nowe aparaty o nazwach Ultracheck 1000 (rys.) i Ultracheck 5000, działając na tej samej zasadzie, służą do sprawdzania jakości filtrów o różnych parametrach.
W filtrach z mikrowłókien 94% objętości to mikropory, które w pierwszej fazie badania są wypełniane wodą lub innym płynem. Następnie z jednej strony filtru podawane jest czyste sprężone powietrze. Pomiar czasu utraty tego ciśnienia wskutek dyfuzji poprzez filtr pozwala ocenić jednorodność jego materiału i współczynnik zatrzymywania zanieczyszczeń.
Obydwa aparaty przeprowadzają próby automatycznie i można je programować dla różnych rodzajów i rozmiarów filtrów o rozmaitych obudowach. Wielkość ciśnienia jest regulowana elektronicznie.
Próby nie powodują zanieczyszczenia filtrów. (Eibis) **JHG**

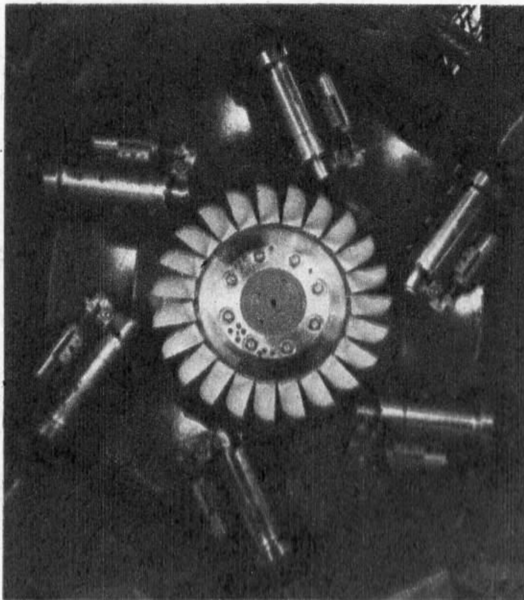
Kreślarka z pamięcią

Plotter SE 283 (rys.) został zaprojektowany z myślą o zastosowaniu uniwersalnym do ilustracji graficznej opracowań ekonomicznych i projektowania komputerowego. Zaletami tej kreślarki są: szybkość, precyzja, cicha praca i niska cena. Urządzenie ma wbudowane interpretery dwóch języków HP GL i BBC GL, co umożliwia stosowanie wielu programów.
Powierzchnia rysunku wynosi 287×410 mm. Papier utrzymywany jest na rysownicy elektrostatycznie. Podajnik papieru umożliwia automatyczne wykonywanie serii rysunków. SE 283 kreśli ośmioma różnokolorowymi pisakami. Rozdzielczość aparatu wynosi 0,05 mm, a dokładność powtarzania 0,1 mm tym samym pisakiem. Do pisania i rysowania stosuje się napełniane pióra metalowe przeznaczone do rysunków projektowych oraz pisaki z końcówkami z włókien lub ceramicznymi do prac graficznych i tekstów. Własna pamięć kreślarki o pojemności 32 KB, wystarczająca do zmagazynowania danych potrzebnych do wykonania przeciętnego rysunku, umożliwia wykorzystanie komputera także do innych celów podczas wykonywania rysunków. Wymiary urządzenia wynoszą 555×483×170 mm, a masa 11,2 kg. Wymienne łącza umożliwiają współpracę z większością komputerów. Producentem kreślarki jest austriacka firma BBC Goertz/Metrawatt (BBC) **JHG**



Gigantyczne turbiny

Zakłady Sulzer-Escher Wyss są jednym z pierwszych na świecie producentów turbin Peltona, w których woda natryskiwana jest na łopatki specjalnymi dyszami. Zakłady te otrzymały zamówienie na dwie wielkie (po 100 MW każda) turbiny Peltona i dwie mniejsze turbiny Francisa dla hydroelektrowni budowanych w ramach projektu North Folk Stanislaus River w Kalifornii. Projekt przewiduje budowę dwóch stopni wodnych na rzece Stanislaus. Stopień górny będzie wyposażony w dwie turbiny Francisa po 2,75 MW każda, a drugi stopień, budowany 40 km w dół rzeki, w dwie turbiny Peltona po 100 MW. Spadek wody wyniesie prawie 700 m.
Włączenie obu hydroelektrowni do sieci nastąpi w 1989 r. Będą one produkowały energię elektryczną dla 12 miast. Firma Sulzer-Escher Wyss to zakład z tradycjami, istnieje już 80 lat. Łączna moc wszystkich turbin Peltona wykonanych przez Escher Wyss w ciągu 80-letniej historii wynosi 13 000 MW. Na rys. przedstawiony jest model turbiny Peltona z sześcioma dyszami. Średnica oryginalnego wirnika wynosi 3 m. (Sulzer) **ACK**



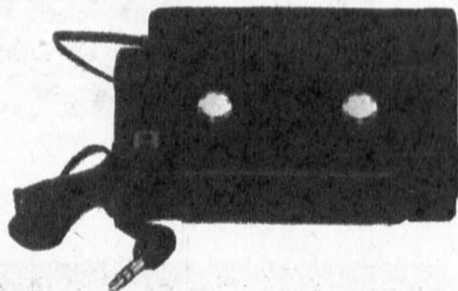


Płyty wchłaniające olej

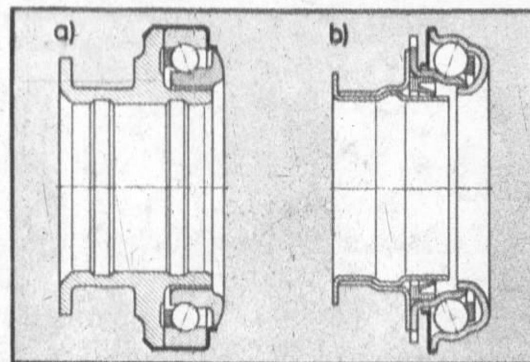
Dbając o ochronę środowiska firma Bayer wyprodukowała płyty „spijające" olej pochodzący z naprawianych samochodów, motocykli, silników i łodzi. W płyty takie powinny zaopatrzyć się przede wszystkim stacje obsługi pojazdów, a także indywidualni użytkownicy samochodów, którzy sami naprawiają zepsute silniki. Podczas napraw zawsze wycieka pewna ilość oleju, który wsiąka w ziemię, co na pewno szkodzi środowisku. Płyty produkowane z poliuretanu są bardzo wytrzymałe, nie pękają, jeśli postawi się na nich pojazd o dużej masie (rys.), nie pylą, a co najważniejsze mogą pochłaniać cztery razy więcej oleju niż wynosi ich własna masa. Są produkowane w dwóch wymiarach: 110×60 i 55×60 cm. (Bayer) **ACK**

Discman w samochodzie

Miniaturowe odtwarzacze płyt kompaktowych — discmany coraz częściej zastępują odtwarzacze kasetowe. Są prawie tak małe jak walkmany, a zapewniają zdecydowanie wyższą jakość odsłuchu. Pewien problem pojawia się wtedy, gdy użytkownik discmana wsiada do samochodu wyposażonego tylko w radioodtwarzacz. W wypadku walkmana wystarczyło przełożyć kasetę do odtwarzacza samochodowego (należy przy tym pamiętać o zakazie używania przez kierowcę podczas jazdy słuchawek). Japońska firma Sony opracowała dla zmotoryzowanych fonoamatorów, którzy jeszcze nie kupili samochodowego odtwarzacza płyt kompaktowych, magnetyczny sprzęgacz CPA 1. Pozwala on sprząc wyjście odtwarzacza płyt kompaktowych z głowicą odtwarzacza samochodowego. Sprzęgacz wbudowany jest w makietę kasety (rys.), a więc korzystanie z niego nie nastręcza trudności — wkłada się go do odtwarzacza jak zwykłą kasetę i przyłącza kablem do wyjścia discmana. Mimo korzystania z pośrednictwa magnetycznego sprzęgacza (cewki magnetycznej umieszczonej naprzeciwko głowicy magnetofonu, jakość odtwarzania jest lepsza niż podczas korzystania z kaset. (Sony Press) **A.Z.**



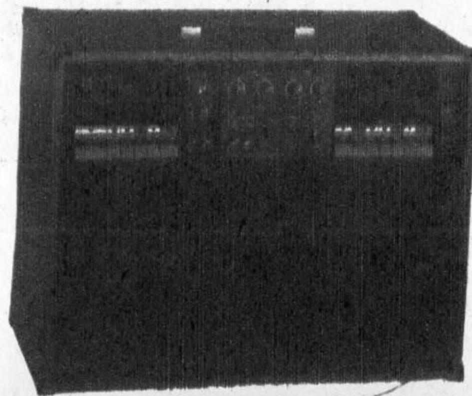
Lekkie i skuteczne



Zastosowanie metod optymalizacyjnych w projektowaniu nadwozi samochodowych sprawia, że trudno liczyć na ich dalsze „odchudzanie" przy zachowaniu odpowiednio przestronnego wnętrza i przy spełnieniu wymagań bezpieczeństwa. W staraniach o zmniejszenie masy pojazdów coraz więcej uwagi poświęca się więc lekceważonym dotąd pod tym względem zespołom i mechanizmom. Przykładem części o radykalnie zmniejszonej masie jest łożysko wyciskowe sprzęgła o całkowicie odmiennej konstrukcji. Zamiast złożonych i ciężkich elementów toczonych (rys. a) zastosowano w nim tłoczone pierścienie z blachy (rys. b). Koszyk wykonano z tworzyw sztucznych, a tylko kulki pozostały tradycyjne. Mimo znacznych oszczędności materiałowych nowe łożysko pozostało trwałe, producent gwarantuje co najmniej milion cykli roboczych, co odpowiada podobnemu przebiegowi samochodu w kilometrach. (SKF) **zg**

Muzyczny kombajn

Ciekawą ofertę dla małych zespołów muzycznych, dyskotek i muzyków ćwiczących przed występami przedstawił holenderski koncern Philips. Ministudio muzyczne D 6650 (rys.) składa się z dwumechanizmowego magnetofonu (mechanizm A — tylko odtwarzanie, mechanizm B — zapis i odczyt), miksera umożliwiającego przyłączenie trzech mikrofonów, gitary, zewnętrznego magnetofonu lub innego elektronicznego instrumentu muzycznego, wzmacniacza mocy (50 W sinus) i trójdrożnego zestawu głośnikowego. Całość wbudowana jest w skrzynię przystosowaną do transportu nawet w trudnych warunkach.
Rozbudowany mikser pozwala na wykonanie wielu ćwiczeń muzycznych lub wykorzystywanie urządzenia podczas małych koncertów. Istnieje możliwość grania z wcześniej zarejestrowanym instrumentem z jednoczesnym nagrywaniem tej nowej aranżacji za pomocą wbudowanego magnetofonu. Podczas kopiowania z kasety na kasetę można dogrywać nowy sygnał, np. kolejny głos. W niezbyt dużych pomieszczeniach D 6650 spełnia doskonale funkcję przenośnego urządzenia nagłośnieniowego. Podczas cichych prób w domu można korzystać z wyjścia słuchawkowego. (Philips Inf.) **A.Z.**



Horyzonty Techniki

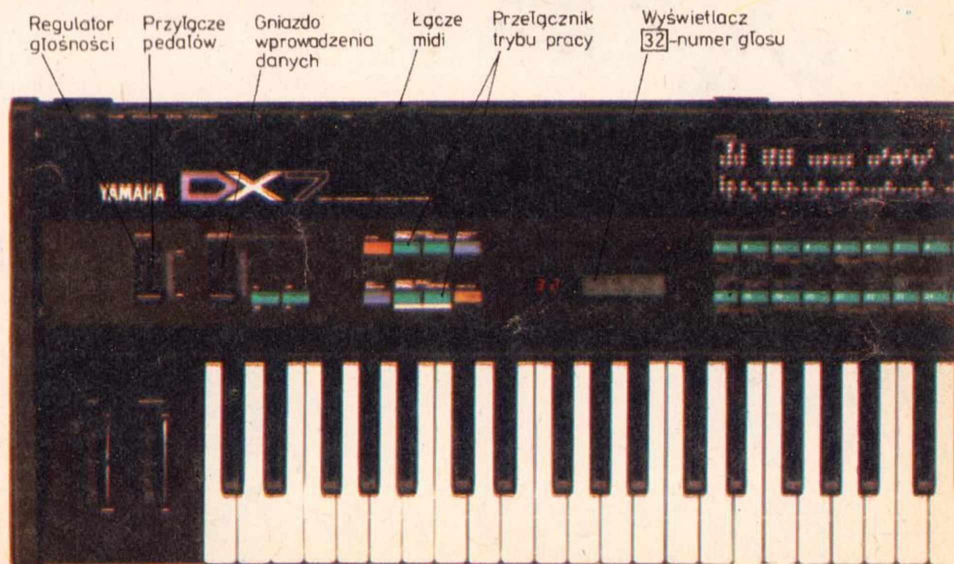
*miesięcznik
Naczelnej Organizacji Technicznej
i Towarzystwa Wiedzy Powszechnej*

Rok XL, nr 8 (463), sierpień 1987 r.

Redaguje zespół: Anna Cichocka-Korgul, Piotr Czarnowski (z-ca redaktora naczelnego), Zbigniew Gawryś, Paweł T. Giebartowski, Jacek Godera, Ewa Grabowska (sekretarz redakcji), Izabela Kłębek, Mieczysław Knypl, Jerzy Korycki, Jolanta Mamrot-Ciechońska, Tadeusz Rathman (redaktor naczelny), Elżbieta Slenk (redaktor techniczny), Grzegorz Szewczyk, Jerzy Szperkowicz, Alicja Wancerz-Gluza.
Stali współpracownicy: Jerzy Borkowski, Jan Rudomina, Tadeusz Sapiński, Andrzej Voellnagel, Jerzy Wierzbowski, Andrzej Zaczek.
Opracowanie graficzne: ESPEA — Tomasz Kuczborski.
Opracowanie ilustracji: Jan Tuszyński.
Prace wydawnicze: Anna Cieślak.
Sekretariat: Anna Graczyk.
Adres redakcji: ul. Świętokrzyska 14a, 00-950 Warszawa, skrytka 1004.
Telefony: sekretariat 27-26-08, 27-47-37; redaktor naczelny 27-26-08; z-ca red. nacz. 27-47-37; sekretarze redakcji 26-41-60.
Wydawca: Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA, Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej.
Prenumerata kwartalnie — 135 zł, półrocznie — 270 zł, rocznie — 540 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe.
INDEX 36013. Nakład 100 000 egz.
Skład i druk — WZGraf. Warszawa. Zam. 8728 [illegible]

Elektroniczne instrumenty muzyczne cieszą się coraz większą popularnością. Pozwalają osiągać nowe efekty i demokratyzują muzykę. Jedni upatrują w nich źródło dehumanizacji sztuki, inni obiekt bezkrytycznego zachwytu. Mimo ogromnych perspektyw rozwojowych i wykorzystania w nich najnowszej techniki chyba jednak nie wyprą one z sal koncertowych tradycyjnych instrumentów muzycznych, które dzięki swemu szlachetnemu brzmieniu stanowią ciągle wzorzec dla instrumentów elektronicznych.

5. Syntezator cyfrowy DX-7 Yamaha





3. Sekwencer QX-1 Yamaha

2. Polifoniczny syntezator analogowy Jupiter 6 firmy Roland

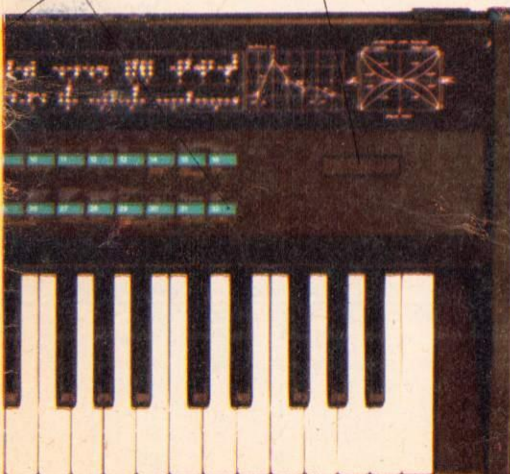
Fabryka dźwięków

Krzysztof Szlifirski

Instrumenty już zapomniane

Pierwszego koncertu wykonanego na elektrycznych organach mogli wysłuchać nowojorczycy w 1906 r. Telharmonium, skonstruowane przez doktora prawa i konstruktora Tadeusza Cahillsa, nie było pierwszym elektrycznym instrumentem muzycznym, lecz rozbudowaną wersją poprzednich takich organów o nazwie Dynamophon zbudowanych przez tego samego konstruktora w 1900 r. Źródłem dźwięku w Telharmonium było 145 dużych prądnic elektrycznych zainstalowanych w wielkiej hali maszyn. Każda z prądnic wytwarzała jeden z tonów podstawowych skali równomiernie temperowanej (stosowanej w tradycyjnych instrumentach) oraz siedem kolejnych tonów harmonicznych. Grało się na tym monstrualnym instrumencie za pomocą klawiatury organowej, słuchało wykonania przez słuchawkę; głośnik miał się pojawić dopiero za siedem lat.

Dopiero wynalezienie w 1906 r. lampy elektronowej umożliwiło dalszy postęp. W 1920 r. powstał pierwszy lampowy instrument muzyczny eterofon (Thermenvox) skonstruowany przez Lwa Termena. W latach trzydziestych skonstruowano instrumenty elektromechaniczne (m.in. organy Hammonda, organy Wurlitzera) oraz elektroniczne (fale Martenota, trautonium). Te ostatnie, tak jak i eterofon, instrument wymagający nietypowej techniki gry, mimo nowych możliwości brzmieniowych nie przyjęły się szerzej. Natomiast organy Hammonda, Wurlitzera i inne organopodobne instrumenty szybko zyskały popularność w muzyce rozrywkowej, a niektóre w muzyce kościelnej.



W połowie lat pięćdziesiątych H.Olson i H.Belar skonstruowali w laboratoriach RCA wielki lampowy syntezator dźwięku Mark I, a w 1959 r. jego ulepszoną wersję Mark II. Syntezator ten wytwarzał jednocześnie cztery warstwy dźwiękowe (głosy) na podstawie programu w postaci dziurkowanej taśmy papierowej i pozwalał już na programowanie podstawowych parametrów dźwięku. W 1957 r. w Związku Radzieckim E. Murzin zbudował elektromechaniczny syntezator ANS, automatycznie wykonujący wielogłosowe utwory muzyczne przez bezpośrednie odczytywanie za pośrednictwem systemu fotoelektrycznego odpowiednio narysowanej partytury. Zarówno ANS, jak i Mark, unikatowe syntezatory zbudowane olbrzymim kosztem, nie mogły jednak zmienić sytuacji na rynku instrumentów muzycznych.

Przewrót nastąpił dopiero w połowie lat sześćdziesiątych, gdy dwaj inżynierowie amerykańscy Robert A. Moog i Donald Buchla, niezależnie od siebie, skonstruowali i zaczęli produkować nowy typ instrumentu — syntezator muzyczny. Syntezator, choć wyposażony w klawiaturę, różnił się zasadniczo od dotychczasowych instrumentów elektrycznych. Stanowił on bowiem zespół urządzeń do wytwarzania i przekształcania dźwięku, zbudowanych w formie łączonych ze sobą modułów (kaset). Każdy moduł zawierał układy elektroniczne, zdalnie sterowane przez klawiaturę lub inny moduł. Syntezator umożliwił kontrolowane przekształcanie zarówno dźwięków wytwarzanych przez jego własne generatory, jak i dowolnych dźwięków doprowadzonych do niego z zewnątrz. Dzięki modularnej budowie można było dowolnie rozbudowywać urządzenie. Jednak najistotniejszą cechą syntezatora, wyróżniającą go spośród innych rodzajów instrumentów, była możliwość tworzenia dźwięków o nowych barwach przez samego wykonawcę. Instrument wzbudził szybko zainteresowanie nie tylko w studiach muzyki elektronicznej, ale również wśród wykonawców muzyki rozrywkowej i jazzowej, szczególnie po ukazaniu się płyty Waltera Carlosa „Switched — On Bach", zrealizowanej na syntezatorze Mooga w 1968 r.

Powstanie owego syntezatora było możliwe dzięki rozwojowi techniki tranzystorowej. Ale mimo niewątpliwej atrakcyjności syntezator nie wyparł z rynku równolegle rozwijających się organów elektronicznych. Wynikało to z jego wad: jednogłosowości i trudności obsługi licznych elementów regulacyjnych. Dopiero zastosowanie obwodów scalonych umożliwiło skonstruowanie pod koniec lat siedemdziesiątych polifonicznych syntezatorów muzycznych, takich jak np. polimoog, pamiętających rejestry barw.

Stosowane obecnie metody syntezy dźwięku można sprowadzić do czterech podstawowych:

- metoda reprodukcyjna polega na odtwarzaniu wzorca dźwięku utrwalonego w instrumencie. Wzorcem mogą być np. optyczne ślady dźwiękowe na wirującej tarczy lub utrwalone w cyfrowej pamięci współczesnych instrumentów reprodukujących — samplerów;
- metoda addytywna (sumacyjna) umożliwia tworzenie dźwięku złożonego przez sumowanie prostszych składników, zazwyczaj przebiegów sinusoidalnych (tonów). Ta uniwersalna metoda pozwala na kształtowanie dowolnych dźwięków, ale jest trudna w wypadku syntezy dźwięków zbliżonych do naturalnych, ponieważ wymaga dostarczenia wielkiej liczby parametrów określających żądany dźwięk;
- w metodzie subtrakcyjnej (eliminacji) usuwana jest część składników widma dźwięku wytwarzanego przez generator lub zmieniana ich wartość, zwykle za pomocą filtrów elektrycznych; stosuje się ją we wszystkich syntezatorach analogowych;
- metody nieliniearne polegają na przekształcaniu dźwięku w taki sposób, aby w jego widmie pojawiły się nowe składniki. Najczęściej stosuje się w tym celu mnożenie przez

siebie dwóch sygnałów fonicznych. Metody te pozwalają na łatwe tworzenie widm o różnych strukturach: harmonicznych, nieharmonicznych, szumowych.

Syntezatory analogowe

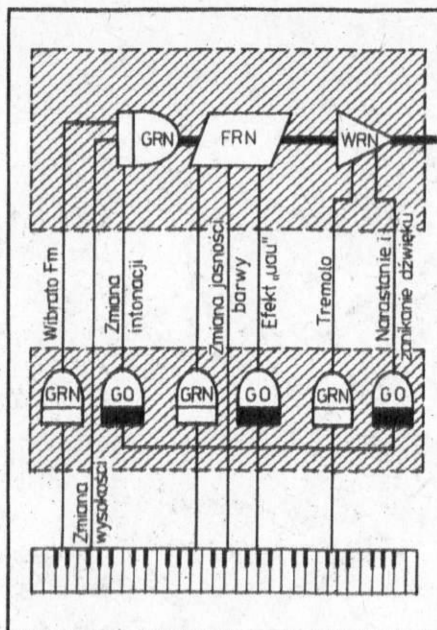
Syntezatory muzyczne lat sześćdziesiątych zalicza się do klasy urządzeń analogowych, ponieważ przebiegi foniczne, a więc sygnały elektryczne o częstotliwościach położonych w zakresie słyszalnym (od 16 do 18 000 Hz) wytwarzane i przekształcane w syntezatorze są analogiczne do przebiegów akustycznych i dają się opisać tą samą zależnością matematyczną. W syntezatorach analogowych z zasady stosuje się subtrakcyjną metodę syntezy dźwięku.

Podstawowym elementem syntezatora analogowego jest generator regulowany napięciem GRN (Voltage Controlled Oscillator VCO), czyli układ wytwarzający drgania elektryczne, których częstotliwość zależy od doprowadzonego z zewnątrz napięcia regulującego i może być zmieniana od ułamków herca do kilkudziesięciu kiloherców. Generator ten może być używany zarówno jako źródło dźwięku, jak i źródło napięć regulujących działanie innego elementu: generatora, filtru, wzmacniacza regulowanego napięciem; może być sterowany z kilku źródeł napięcia jednocześnie, np. z klawiatury, innego generatora (produkuje dźwięk wibrato), generatora obwiedni (wytwarza dźwięki z zachwianiem intonacji). Zazwyczaj wytwarza on jednocześnie kilka przebiegów o różnych kształtach (sinusoidalny, piłowy, prostokątny, trójkątny), lecz takiej samej częstotliwości. Każdemu przebiegowi odpowiada inne widmo, a więc i inna barwa dźwięku.

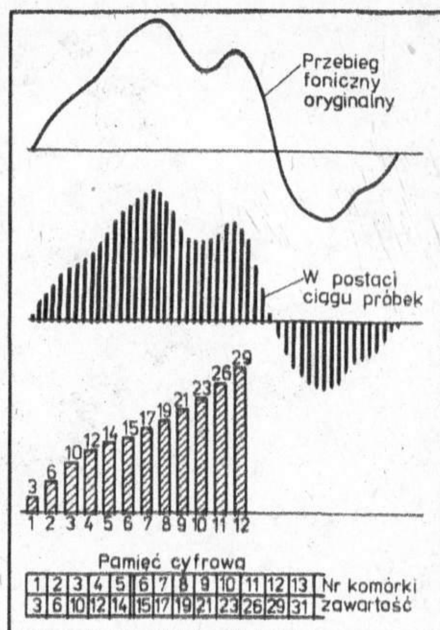
Filtr regulowany napięciem FRN (Voltage Controlled Filter VCF) pozwala na eliminowanie części widma przekształcanego dźwięku, a przez to na zmianę jego barwy. Filtr sterowany przez generator (GRN) daje pulsacje barwy lub efekt „uau", a sterowany przez generator obwiedni może tworzyć dźwięk o barwie ściemniającej się przy wybrzmiewaniu.

Wzmacniacz regulowany napięciem WRN (Voltage Controlled Amplifier VCA) sterowany jest zwykle przez generator obwiedni, co pozwala kształtować charakter dynamiczny dźwięku, np. dźwięk perkusyjny. Napięcie regulujące z generatora (GRN) umożliwia utworzenie efektu tremola.

Generator obwiedni GD (Envelope Generator EG) wytwarza w syntezatorze analogowym jednorazowe przebiegi napięcia stanowiące odwzorowanie formy dynamicznej dźwięku, a więc np. szybkiego narastania i powolnego zanikania, jak w dźwięku fortepianu czy gitary. W przebiegu z generatora obwiedni można zazwyczaj ustawiać oddzielnie poszczególne fazy: atak, opadanie, trwanie, wybrzmiewanie (Attack, Decay, Sustain, Release — ADSR). Generator szumu (Noise Generator) wytwarza natomiast foniczny przebieg chaotyczny — tzw. szum biały. Szum poddany działaniu filtru i wzmacniacza, regulowanych napięciem z generatora obwiedni, pozwala uzyskiwać dźwięki przypominające naturalne grzmoty, strzały, dźwięki perkusyjne itp. W większości syntezatorów muzycznych klawiatura (Keyboard) jest podobna do fortepianowej, zaopatrzona w styki lub czujniki sygnalizujące przyciśnięcie i puszczenie klawisza. Najnowsze klawiatury wysyłają zwykle sygnały cyfrowe niosące informacje nie tylko o naciśnięciu klawisza, ale także o szybkości (sile) uderzenia, a często i o sile nacisku na klawisz (touch sensitivity).



1. Schemat funkcjonalny jednogłosowego, analogowego syntezatora muzycznego



6. Zasada cyfrowego zapisywania dźwięku

Podstawowy układ funkcjonalny jednogłosowego syntezatora analogowego przedstawiony jest na rys. 1. W syntezatorach polifonicznych taki układ przypisany jest do każdego klawisza. We współczesnych syntezatorach analogowych (rys. 2) układy kształtujące dźwięk (GRN, FRN, WRN, GD) są sterowane cyfrowo, pod kontrolą mikroprocesora. Mikroprocesor umożliwia też zapamiętanie barw i dyspozycji wykonawczych. Cyfrowa postać sygnałów sterujących umożliwia zapisywanie ich na kasecie magnetofonowej, dysku elastycznym lub wewnętrznej pamięci ścieralnej (RAM). W ten sposób można tworzyć biblioteki barw.

Sekwencery

Wbudowany do syntezatora lub stanowiący osobne urządzenie sekwencer pozwala na automatyczne wykonywanie utworu muzycznego lub jego fragmentu (sekwencji). Do sekwencera wprowadzane są dane określające m.in. momenty naciśnięcia i puszczenia klawisza (czas trwania dźwięku), numer klawisza (wysokość), numer głosu (barwa), tempo wykonania itp. Dane te mogą być wprowadzane osobno dla każdego dźwięku lub też wpisywane automatycznie na podstawie zagranego na klawiaturze syntezatora fragmentu muzycznego. Program zawarty w sekwencerze jest zazwyczaj zorganizowany na wzór nagrania z użyciem magnetofonu wielośladowego. Oznacza to, że dane dotyczące poszczególnych głosów wpisuje się kolejno na „ślady" sekwencera. Śladów tych może być od kilku do kilkudziesięciu. Dane z każdego śladu mogą sterować innym instrumentem lub grupą instrumentów za pośrednictwem systemu MIDI.

Sekwencer QX-1 firmy Yamaha (rys. 3) pozwala na wprowadzenie 80 000 zdarzeń dźwiękowych, rozłożonych na osiem śladów. Jeśli ślady te będą sterować ośmioma polifonicznymi instrumentami, to — zakładając, że na każdym z instrumentów można wydobyć 12 dźwięków jednocześnie — możemy w rezultacie uzyskać współbrzmienia 96 dźwięków ośmiu różnych kategorii. Program wykonawczy z sekwencera QX-1 może być utrwalony na dysku elastycznym do późniejszego wielokrotnego wykorzystania.

Sekwencer w postaci programu komputerowego umożliwia graficzne przedstawienie sekwencji muzycznej czy całego utworu na ekranie monitora, najczęściej w formie partytury. Na wyświetlanej na ekranie monitora pięciolinii można za pośrednictwem klawiatury komputera, myszy lub klawiatury muzycznej wpisywać nuty i inne symbole muzyczne, po czym partyturę można wydrukować na drukarce współpracującej z komputerem.

System MIDI

Cyfrowy interfejs do instrumentów muzycznych (Musical Instruments Digital Interface) jest podstawą 16-kanałowego systemu komunikacji pozwalającego łączyć ze sobą elektroniczne instrumenty muzyczne i inne urządzenia przystosowane do takiej komunikacji wzajemnej. Przesyłane dane mogą być odbierane jednocześnie przez wszystkie połączone instrumenty lub indywidualnie przez wybrany instrument. System MIDI pozwala wykonawcy grać jednocześnie na wielu instrumentach za pomocą klawiatury jednego z nich. Produkowane są również oddzielne klawiatury MIDI (np. Yamaha KX-88), wyposażone w pulpit operacyjny.

Za pomocą systemu MIDI można zdalnie zmieniać wszystkie parametry dźwięku każdego z instrumentów, a więc wysokość, barwę, czas trwania oraz automatycznie przesyłać dane o sposobie gry: szybkości uderzenia klawisza, głębokości wibrata, stosowaniu portamenta, glissanda itd.

Dane przekazywane są jako ciąg sygnałów cyfrowych z prędkością 31 250 bitów na sekundę. Pojedyncza instrukcja MIDI zawiera zazwyczaj 3 słowa 10-bitowe, a więc w ciągu sekundy można przesłać do 1040 instrukcji. Ze względu na swoją prostotę, łatwość przesyłania, magazynowania i modyfikacji danych oraz niską cenę system MIDI zaczyna opanowywać również technikę nagrań muzycznych. W interfejsy MIDI wyposażone są stoły mikserskie, urządzenia pogłosowe i opóźniające.

Syntezatory cyfrowe

W instrumentach tych źródłem dźwięku jest generator cyfrowy. Generator zawiera układ pamięci, w której trwale zapisany jest ciąg wartości liczbowych odpowiadający jednemu okresowi generowanego przebiegu (np. jednemu okresowi sinusoidy). Jest to więc pamięć kształtu przebiegu. Pojedynczy generator cyfrowy może być wykorzystywany do jednoczesnego generowania od kilkunastu do kilkuset przebiegów o tym samym kształcie, lecz różnych częstotliwościach. Ułatwia to addytywną metodę kształtowania barwy dźwięku. Jeśli w pamięci generatora cyfrowego utrwalony jest jeden okres przebiegu złożonego, np. piłowego, to barwę dźwięku można kształtować metodą subtrakcyjną, stosując filtry. W syntezatorze cyfrowym również filtr powinien być cyfrowy, jednak ze względu na duży koszt takiego filtru, w komercyjnych syntezatorach stosuje się filtry analogowe regulowane napięciem (FRN).

Jednym z najpopularniejszych syntezatorów cyfrowych jest DX-7 firmy Yamaha (rys. 5). Jest to instrument o 61 klawiszach (5 oktaw), obejmujący jednak dzięki możliwości transpozycji zakres 9 oktaw, polifoniczny (do 16 dźwięków jednocześnie), z klawiaturą czułą na szybkość uderzenia i siłę nacisku, wyposażony w MIDI. Do wewnętrzej pamięci DX-7 można jednorazowo wpisać 32 głosy (barwy dźwięku), a ściślej — dane o głosach. Głosy dostarczane są przez producenta w postaci kasetek pamięci stałej (ROM), zawierającej 2x32 barwy różnych instrumentów. Użytkownik może korygować barwy fabryczne lub opracowywać nowe i wpisywać je do pamięci instrumentu albo do kasetki pamięci ścieralnej (RAM). W zależności od wstępnego wyboru funkcji, umieszczone na pulpicie operacyjnym przyciski służą do wywołania jednej z 32 barw, wyboru korygowanego parametru dźwięku, sposobu gry (wibrato, portamento, glissando), obsługi systemu MIDI itd. Suwakami zmienia się wartości parametrów dźwięku i reguluje głośność. Na wyświetlaczu LCD (ciekłe kryształy) ukazują się informacje o wybranej barwie.

Samplery

Cyfrowe instrumenty reprodukujące, zwane też czasem instrumentami próbkującymi (Digital Sampling Keyboards), umożliwiają utrwalenie dowolnego, pojedynczego dźwięku, zmianę jego wysokości (melodyka), głośności, tworzenie akordów, stosowania wibrata itd. Można w ten sposób „wprowadzić" na klawiaturę instrumentu np. miauknięcie kota i zrobić z niego chór śpiewających kotów.

Dźwięk doprowadzony do instrumentu w postaci sygnału fonicznego zamieniany jest w układzie próbkującym w ciąg impulsów (próbek) o wartościach odpowiadających chwilowym wartościom sygnału. Impulsy te w przetworniku analogowo-cyfrowym przetwarzane są w ciąg zakodowanych wartości liczbowych, które zostają zapisane w postaci cyfrowej w pamięci wewnętrznej instrumentu. Ponieważ pojemność pamięci jest niewielka, zapisywać można jedynie dźwięki o krótkim czasie trwania (w tańszych instrumentach od kilku do kilkunastu sekund). Ale przy odtwarzaniu można zastosować tzw. pętlę, polegającą na wielokrotnym powtarzaniu wybranego fragmentu dźwięku. Pętla działa tak długo, jak długo przyciśnięty jest klawisz. Odtworzony dźwięk zachowuje więc oryginalny atak przy sztucznie wydłużonym stanie ustalonym.

Producenci instrumentów zapisujących wyposażają je z zasady w bibliotekę dźwięków utrwalonych podobnie jak w technice mikrokomputerowej na dyskach elastycznych. Na przykład w instrumencie Mirage firmy Ensonique stosowane są dyskietki 3,5 cala pozwalające na utrwalenie na każdej z nich dwóch dźwięków o czasie trwania 8 s. Mirage ma przetworniki 12-bitowe, częstotliwość próbkowania 22 kHz, długość utrwalanego dźwięku 8 s, a kosztuje ok. 1600 dol. Produkowany przez firmę Kurzweil instrument Kurzweil 250 wyposażony jest w przetworniki 16-bitowe, częstotliwość próbkowania wynosi od 5 do 50 kHz. Pamięć o stosunkowo dużej pojemności pozwala na utrwalanie dźwięku długości 17 s przy szerokości pasma 15 kHz i odstępie szumów 60 dB, ale cena instrumentu wynosi ok. 13 tys. dol. Jeszcze droższe (20...50 tys. dol.) są duże syntezatory Fairlight III i Synclavier II, które mogą zapisywać w postaci próbek kilka minut dźwięku (Synclavier nawet do 54 min) na sztywnych dyskach o pojemności kilkudziesięciu megabajtów.

Automaty perkusyjne

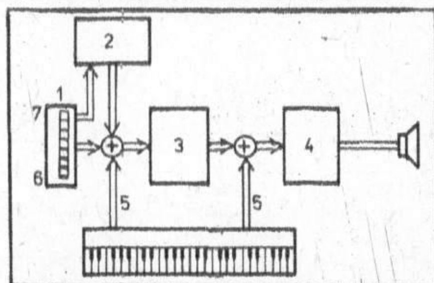
Osobną grupę elektronicznych instrumentów muzycznych stanowią automaty perkusyjne (Drum Machine). Stanowią one połączenie syntezatora lub części samplera z wyspecjalizowanym sekwencerem, są więc instrumentami w pełni cyfrowymi. W pamięci stałej (ROM) takiego automatu utrwalone jest w postaci cyfrowej kilkanaście różnych dźwięków instrumentów perkusyjnych i kilkadziesiąt schematów rytmicznych, z których każdy może być przyporządkowany każdemu z instrumentów. Wzorzec rytmiczny z pamięci ROM może być modyfikowany, a następnie wpisywany do pamięci ścieralnej (RAM), zwiększając w ten sposób zasób dostępnych rytmów. Przypisanie rytmu instrumentowi można zmienić z taktu na takt, dzięki czemu tworzy się partie perkusyjne porównywalne z żywym wykonaniem. Do automatu można też wprowadzać własne układy rytmiczne, grając je na klawiszach automatu lub też wpisując kolejne dźwięki krok po kroku. Większość automatów perkusyjnych można synchronizować z innymi elektronicznymi instrumentami poprzez system MIDI. Najbardziej znane automaty perkusyjne to: Drumulator firmy E-mu Systems, DMX i DX firmy Oberheim, seria RX firmy Yamaha, DDM Korga (rys. 7), TR Rolanda i Linn Drum firmy Linn.



7. Maszyna perkusyjna DDM-110 Korg

Umuzyczniony komputer

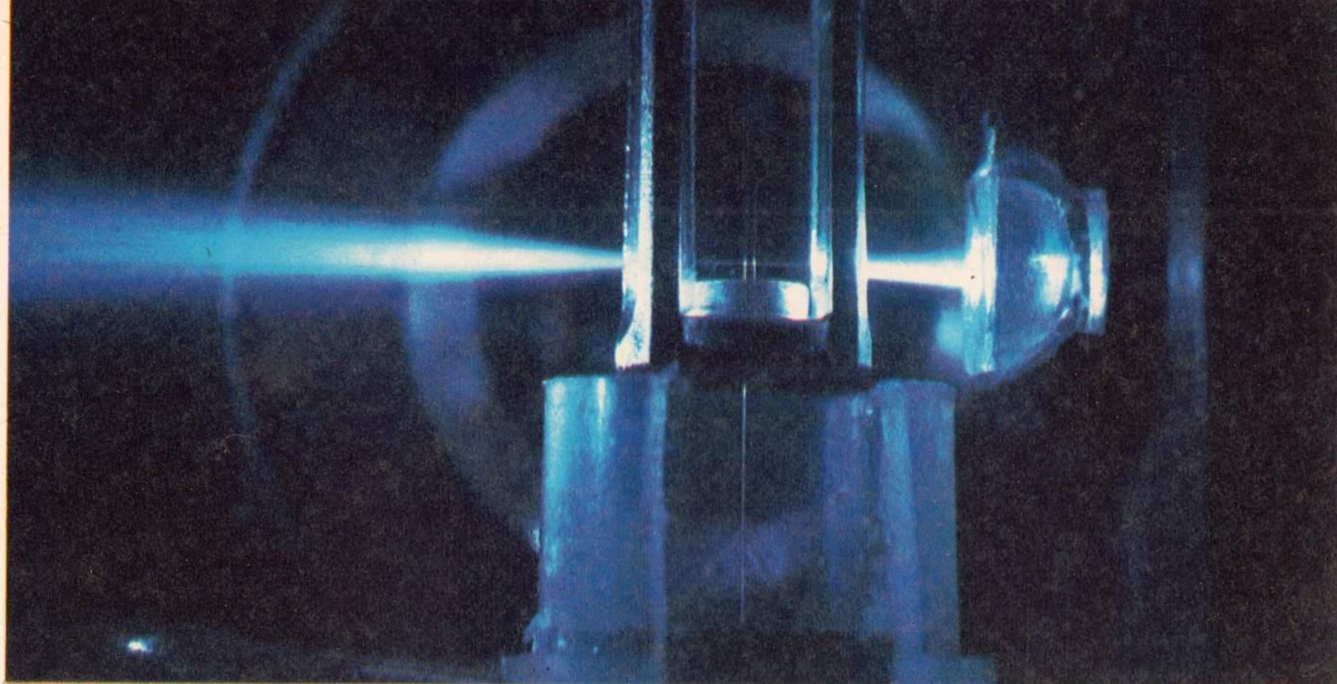
Trudno dziś określić ścisłą granicę wydzielającą grupę elektronicznych instrumentów muzycznych. Każdy domowy czy osobisty komputer pozwala łatwo generować dźwięki dające się definiować i porządkować według zasad muzycznych. Niektóre mikrokomputery można wyposażać w syntezatory muzyczne, na których można grać nie tylko za pomocą alfanumerycznej klawiatury komputera, ale również za pomocą przyłączonej do niego klawiatury muzycznej. Na przykład mikrokomputer CX5M firmy Yamaha ma wbudowany syntezator cyfrowy o możliwościach podobnych, choć nieco skromniejszych, do syntezatora DX-7 tej firmy. Przyłączana do komputera klawiatura pozwala na grę polifoniczną (do 12 dźwięków jednocześnie) nie tylko na wewnętrznym syntezatorze, ale równolegle na innych syntezatorach przyłączonych do komputera systemem MIDI. Specjalne programy zawarte w kasetach pamięci stałej (ROM) pozwalają na tworzenie nowych barw dźwięku, modyfikacje barw fabrycznych lub wpisywanie do sekwencera partytury utworu przeznaczonego do automatycznego wykonania, z możliwością kontrolowania tych operacji na ekranie monitora. Syntezatory-przystawki produkuje się również do komputerów Apple, Commodore i IBM PC.



4. Schemat funkcjonalny cyfrowego syntezatora muzycznego: *1* **— pulpit operacyjny,** *2* **— pamięć barwy,** *3* **— układy sterujące,** *4* **— układy syntezy dźwięku,** *5* **— sterowanie podczas wykonania,** *5* **— zmiana parametrów,** *7* **— wybór barwy**

Najbliższa przyszłość popularnych syntezatorów muzycznych średniej klasy jest dosyć klarowna. Wyznaczają ją dziś już dostępne, rozbudowane, ale bardzo jeszcze kosztowne syntezatory, takie jak: Fairlight III australijskiej firmy CMI, czy amerykański Synclavier II firmy New England Digital. Są to skomputeryzowane instrumenty umożliwiające syntezę metodą addytywną, metodą FM (tylko Synclavier), reprodukcję zapisanych cyfrowo dźwięków naturalnych, Fourierowską analizę i syntezę dźwięku. Monitor komputerowy umożliwia śledzenie na ekranie wszystkich operacji dokonywanych na dźwięku za pośrednictwem digityzera, pióra świetlnego lub klawiatury alfanumerycznej. Wszystko wskazuje na to, że już niedługo syntezatory muzyczne będą wyposażone w biblioteki dźwięków na płytach kompaktowych. Pojemność tych płyt (500 MB) umożliwi łatwe korzystanie z tysięcy różnych dźwięków. W dużych ośrodkach muzyki komputerowej (IRCAM w Paryżu, CCRMA-Stanford) od dawna stosuje się w pełni cyfrową syntezę dźwięku przy użyciu specjalnych, szybkich procesorów dźwięku.

Krzysztof Szlifirski



Zbigniew Jonakowski

Lawina światła

W ciągu niespełna ćwierci wieku od skonstruowania pierwszego lasera powstało wiele typów tych urządzeń. Różniące się szczegółami konstrukcji, wielkością i mocą, wyzwalające promieniowanie w różnych ośrodkach, lecz pracujące wedle tej samej zasady lasery znalazły zastosowanie niemal we wszystkich dziedzinach życia. Można je spotkać w laboratoriach naukowych i domowych odtwarzaczach płyt kompaktowych, w medycynie i astronomii, w geodezji i przy obróbce metali, w drukarkach komputerowych i na wojskowych poligonach. Zasadę budowy określa nazwa, akronim angielskich słów: light amplification by stimulated emission of radiation (wzmacniacz światła przez wymuszoną emisję promieniowania). I tylko pierwsze „l" trzeba traktować z pewnym przybliżeniem, gdyż większość pracujących na świecie laserów wysyła zamiast światła widzialnego podczerwień. Zawsze jednak generowane są fale z bardzo niewielkiego wycinka tak bogatego widma promieniowania elektromagnetycznego.

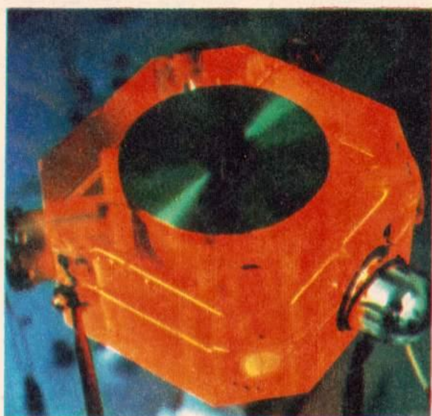
Mechanizm emisji światła przez lasery tak różni je od innych źródeł promieniowania, jak samo światło laserowe jest odmienne od wysyłanego na przykład przez żarówkę. Światło laserowe jest monochromatyczne, to znaczy ma niemal dokładnie określoną częstotliwość drgań fali elektromagnetycznej, czy też niekiedy grupę częstotliwości. Laser wysyła je w jednym, dokładnie określonym kierunku w postaci cienkiej, skupionej wiązki. Jest wreszcie spójne, co oznacza, że wszystkie jego fotony zachowują się w sposób uporządkowany i są jakby wierną kopią, idealnym cieniem „przewodnika". Cechy światła wynikają z mniej znanych procesów wewnątrzatomowych, rządzących jego emisją.

Pompowanie optyczne

Elektrony związane w atomie mogą przyjmować tylko określone, dokładnie zmierzone i skatalogowane — w prostszych układach nawet obliczone — stany o ustalonej energii. W podręcznikach chemii czy fizyki atomowej można nawet znaleźć tabele konfiguracji elektronowych poszczególnych pierwiastków, podające kolejność obsadzania poszczególnych stanów, ich cechy charakterystyczne — energię, orbitalny moment pędu i jego kombinację ze spinem. Gdyby jednak wszystkie atomy podlegały dokładnie tym przepisom, świat byłby nudny i ciemny. Właściwym źródłem światła są bowiem elektrony, które zamiast najkorzystniejszych stanów o najniższej energii zajęły wyższe pozycje. Po pewnym czasie elektrony, wracając na przypisane im miejsce w strukturze energetycznej atomu, wysyłają nadmiar energii odpowiadający różnicy poziomów w postaci promieniowania elektromagnetycznego. Proces taki trwa w rzeczywistości nieprzerwanie. Elektrony nieustannie „opadają" ku niższym poziomom wysyłając fotony, w innych znów procesach wędrują ku stanom o wyższej energii. Za wzbudzanie atomów, przenoszenie ich elektronów do stanów o wyższej energii, odpowiada wiele zjawisk. Energii dostarczać mogą zderzenia związane z ruchem termicznym atomów, procesy chemiczne, zewnętrzne pola czy promieniowanie. W ustalonych warunkach tworzy się stan równowagi, w którym liczby elektronów wędrujących w obydwie strony są równe.

W laserach dużej mocy lustra tworzące rezonator — choć bliskie ideałowi — pochłaniają tak wiele energii, że aż wymagają chłodzenia





Żyroskop laserowy — przyrząd wykorzystujący właściwości spójnego, monochromatycznego światła do precyzyjnego mierzenia obrotów

Światło lasera sprawia niesamowite wrażenie — w taki właśnie sposób nasze oczy reagują na jego niezwykłe właściwości spektralne, niespotykane w otaczającym świecie

Procesy wzbudzania atomów i emisji promieniowania mają swe prawa. Przy wzbudzeniach termicznych obowiązują zasady termodynamiki. Poziom wzbudzenia tym trudniej zaobserwować, im większe jest jego odchylenie od stanu równowagi. Ostatecznym przejawem tych zasad jest promieniowanie ciała doskonale czarnego i opisujące je prawo Plancka. Prawdopodobieństwo emisji promieniowania o danej energii jest określone przede wszystkim przez liczbę „lądowisk dla elektronów", wolnych stanów, na których może osiąść elektron po wysłaniu światła.

Pośród atomów wzbudzanych termicznie nie dzieje się zgoła nic ciekawego. Ruch w górę i w dół skali energii odbywa się w sposób nieuporządkowany, dopiero statystyka pozwala ujawnić tu prawidłowości obowiązujące wielkie zbiory atomów. Z laserami procesy te nie mają wiele wspólnego — chyba tylko to, że utrudniają ich budowanie. Jest jednak odmienny sposób wzbudzania atomów, uporządkowany, ale prowadzący do dziwnych rezultatów. Jeśli zbiór atomów zostanie oświetlony intensywną wiązką światła o energii fotonów odpowiadającej przejściu elektronów między pewnymi stanami, zmiana obsadzeń będzie dotyczyła tylko ich. Stan o niższej energii będzie stopniowo pustoszał, coraz więcej elektronów po pochłonięciu światła przeniesie się wyżej. Będzie temu oczywiście towarzyszył proces przeciwny — powrotu elektronów związanego z wysyłaniem światła. Jeśli powrót odbywa się bezpośrednio, tą samą drogą, którą elektrony wędrowały ku stanom o wyższej energii, trudno spodziewać się niecodziennych zdarzeń. Promieniowanie jest nieustannie pochłaniane i wysyłane przez atomy. Powstaje nowy stan równowagi, łatwy do opisania i obliczenia. Do znacznie ciekawszych rezultatów prowadzi rozdzielenie procesu wysyłania energii, jaką pochłonął atom, na etapy. Może się wówczas zdarzyć, że elektrony wyjątkowo chętnie pozostają w jednym z pośrednich stanów, czyli średni czas pozostawania w nim jest długi. Jeśli jeszcze początkujące ten łańcuch przejście jest dostatecznie prawdopodobne, coraz więcej elektronów wpada w oczekującą je pułapkę. Zbierają się w niej kosztem stanu wyjściowego.

Gdy jednak „zmuszające" promieniowanie zewnętrzne okaże się dostatecznie intensywne, stan „dolny" ulega niemal całkowitemu opróżnieniu. Proces ten nazywany jest pompowaniem optycznym. Napompowany optycznie ośrodek, w którym niczym nawis skalny nad przepaścią elektrony zajmują stany o wyższej energii i są gotowe w każdej chwili spaść do stanu niższego, jest miejscem powstawania akcji laserowej.

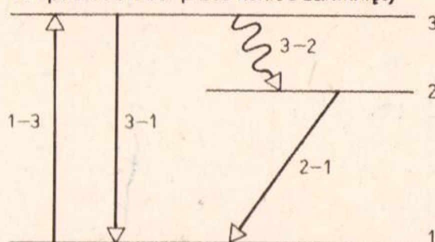
Towarzyskie fotony

Dla zrozumienia zasad budowy laserów — one same działałyby i tak w napompowanym optycznie ośrodku — trzeba jeszcze dokładnie poznać właściwości fotonów. Ich cechy związane są z ogólnym, wielkim rozłamem w świecie cząstek elementarnych, z podziałem na cząstki o spinie połówkowym i całkowitym. Cząstki, których spin jest połówkową wielokrotnością stałej Plancka $h = h/2\pi$, nazywane są fermionami. Ich występowaniem rządzi statystyka Fermiego-Diraca, z której wynika, że są obiektami wyjątkowo nietowarzyskimi. W dokładnie tym samym stanie kwantowym może znajdować się tylko jeden fermion. Ta cecha decyduje o kształcie wszechświata, bez niej — jeśli w ogóle istniałyby atomy — wszystkie ich elektrony dążyłyby do zajęcia najniższych, najkorzystniejszych energetycznie stanów. Inaczej zachowywałyby się także jądra atomów. W tych warunkach trudno byłoby mówić o prawach chemii, zupełnie inne byłyby prawa opisujące promieniowanie. Bez zakazu Fermiego, uniemożliwiającego grupowanie się cząstek tego rodzaju, obraz świata w niczym nie przypominałby rzeczywistego.

Fotony i inne cząstki o spinie całkowitym zachowują się odmiennie, gdyż rządzi nimi statystyka Bosego-Einsteina. Ta, nie dość że nie zabrania grupowania się w jednym stanie, lecz nawet do tego zachęca. Prawdopodobieństwo znalezienia kolejnej cząstki w pewnym stanie jest tym większe, im więcej znalazło się w nim cząstek obserwowanych wcześniej.

Dążenie fotonów do grupowania się jest podstawą zjawiska wymuszonej emisji światła, powodem pojawienia się efektu laserowego. Jeśli bowiem w poddanym pompowaniu optycznemu ośrodku pojawi się foton o odpowiedniej energii — niemal natychmiast pojawiają się następne i to w tym samym stanie kwantowym. Powstaje grupa fotonów poruszających się w sposób zsynchronizowany, zgodnych w częstotliwości, fazie i kierunku rozchodzenia. Każdy „nowy" foton pełni podobną funkcję dla następnych, więc ich liczba narasta wykładniczo wraz z czasem, jaki pierwszy, inicjujący akcję laserową foton spędził w ośrodku. A czas ten można łatwo mierzyć drogą, którą przebyła cząstka.

By wydłużyć drogę fotonów poprzez ośrodek bez nadmiernego powiększania rozmiarów urządzenia, obejmuje się go zwykle lustrami ustawionymi po przeciwnych końcach, dokładnie równolegle. Większość światła uwięziona jest między zwierciadłami i wielokrotnie przebiega przez ośrodek roboczy. Reszta opuszcza laser przez koniec zamknięty półprzepuszczalnym lustrem. W rzeczywistości lustro także odbija nie połowę, jak wynika z nazwy, lecz ok. 95% padającego promieniowania. W niektórych konstrukcjach współczynnik narastania liczby fotonów jest tak wielki, że lustra stają się zbędne i już po jednokrotnym przejściu wyzwala się błysk światła lasera.



Przydatny do budowy lasera układ poziomów energetycznych. Przejście 1-3 odbywa się kosztem energii pochłoniętego przez atom promieniowania pompującego. Jeśli przejście 3-2 jest bardziej prawdopodobne od bezpośredniego powrotu 3-1, a czas pozostawania elektronów w stanie 2 jest dostatecznie długi, coraz więcej cząstek zajmuje ten poziom (oczywiście w różnych atomach). Takich i podobnych pułapek na elektrony zidentyfikowano kilkanaście tysięcy, a różnych prowadzących do odwrócenia obsadzeń procesów — kilkadziesiąt

Akcja laserowa nie jest jednak jedynym zjawiskiem, jakie może zajść w ośrodku poddanym pompowaniu optycznemu. Konkurencyjny proces emisji spontanicznej także prowadzi do wysłania światła, choć już bez charakterystycznego dla laserów uporządkowania. W opisującej te procesy teorii promieniowania, podanej przez Einsteina, określone są warunki dominacji jednego z nich. Zgodnie z teorią przy przechodzeniu do coraz krótszych fal prawdopodobieństwo emisji spontanicznej szybko rośnie, jest bowiem proporcjonalne do trzeciej potęgi częstotliwości.

Mnogość rozwiązań

By uruchomić laser, trzeba uzyskać odwrócenie obsadzeń, sprawić, aby w ośrodku było dostatecznie wiele elektronów gotowych natychmiast przejść do niższego stanu.

Pompowanie optyczne jest historycznie pierwszym, choć nie jedynym sposobem uzyskania takiej sytuacji. Zadanie sprowadza się w takim wypadku do znalezienia po analizie danych spektroskopowych atomu o właściwej strukturze poziomów. Pożądane właściwości mają wbudowane w kryształy trójwartościowe jony chromu i neodymu, a także atomy pierwiastków ziem rzadkich i uranu. Chrom wbudowany w kryształ szafiru jest substancją czynną laserów rubinowych. Neodym nadaje nazwę laserom zbudowanym z jego udziałem.

Innym niż światło czynnikiem wymuszającym zmianę obsadzeń może być wyładowanie elektryczne. Przepływ prądu przez mieszaninę gazów wywołuje pracę lasera helo-wo-neonowego. Mieszanina helu i neonu, zawierająca dwukrotnie więcej pierwszego z gazów, utrzymywana jest pod niewielkim ciśnieniem. Właściwym czynnikiem roboczym jest neon, w nim następuje odwrócenie obsadzeń. Czynnikiem przenoszącym w nim elektrony wyższych stanów jest energia zawarta we wzbudzonym wyładowaniem helu. W podobny sposób, przez wyładowanie, wzbudzane są inne lasery, w których świecą zjonizowane pary i gazy.

Nieco inny mechanizm, bo i inna struktura poziomów, leży u podstaw laserów molekularnych. Najbardziej znany z nich jest laser CO_2. Dzięki ogromnej mocy, jaką można w nim wyzwolić w obszarze podczerwieni, znalazł zastosowanie w przemysłowych urządzeniach do obróbki różnych materiałów.

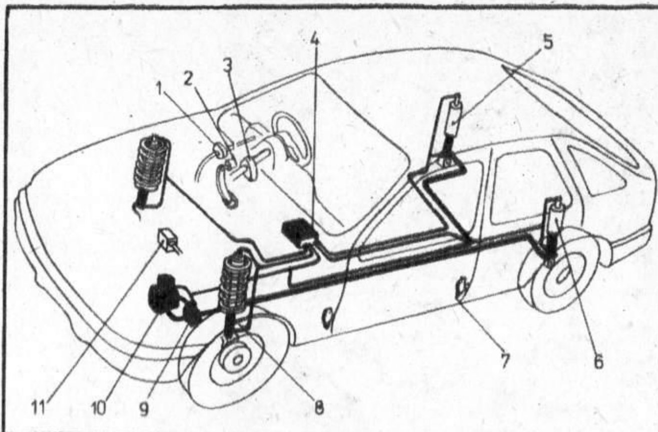
Bogactwo możliwych do uzyskania długości fal wykorzystano w laserach barwnikowych. Wiele substancji gotowych jest do promieniowania światła wskutek akcji laserowej przy bardzo różnych, choć bliskich częstościach. O właściwościach lasera decyduje wówczas rezonator — układ zwierciadeł utrzymujących promieniowanie wewnątrz lasera. Umieszczenie wraz z nimi układu optycznego wybierającego falę określonej długości — pryzmatu czy interferometru — pozwala skierować do wzmocnienia tylko ją. Inne trafiają w bok i nie wracają do wnętrza lasera.

Światło różnych laserów, niezależnie od ich mocy i sposobu pracy, rodzaju substancji roboczej i zastosowań, ma wspólną właściwość. Ich promieniowanie leży w stosunkowo wąskim pasmie częstotliwości — między bliskim ultrafioletem a podczerwienią. Dlaczego tak się dzieje i czy zawsze tak być musi? Napiszemy o tym w następnym numerze *HT*.

Zawieszenie samochodu jest układem łączącym masy nieresorowane (wszystkie elementy związane z kołami lub osiami) z masami resorowanymi (nadwozie z silnikiem, skrzynią biegów itp). Zawieszenie izoluje nadwozie od drgań wywołanych nierównościami drogi, zapewnia ciągły kontakt koła z nawierzchnią (co jest warunkiem zachowania stateczności ruchu oraz przyczepności kół) oraz zapewnia żądaną kinematykę osi lub kół i przekazuje nadwoziu składowe reakcji między jezdnią a kołem. Dobór odpowiedniego zawieszenia ma zatem wpływ nie tylko na komfort jazdy i trwałość pojazdu, lecz także na bezpieczeństwo ruchu.

Zawieszenia aktywne

Ryszard Gadzała



1. Schemat zawieszenia aktywnego nowej generacji wg koncepcji firmy Armstrong: *1* **— czujnik prędkości,** *2* **— czujnik ciśnienia w układzie hamulcowym,** *3* **— czujnik kąta i prędkości obrotu koła kierownicy,** *4* **— mikrokomputer,** *5* **— czujnik ugięcia zawieszenia,** *6* **— kolumna hydropneumatyczna tylnego zawieszenia,** *7* **— czujnik położenia drzwi,** *8* **— kolumna hydropneumatyczna przedniego zawieszenia,** *9* **— zawór sterujący,** *10* **— pompa hydrauliczna,** *11* **— czujnik kąta i prędkości otwarcia przepustnicy**

Przy tak różnorodnych zadaniach zawieszenie zaźwyczaj umożliwia tylko kompromis między przeciwstawnymi dążeniami do zapewnienia komfortu jazdy, stateczności ruchu i kierowalności. Dawniej sądzono, że do zaprojektowania dobrego zawieszenia wystarczy dobranie właściwej sztywności elementu sprężystego oraz amortyzatora o odpowiedniej zdolności tłumienia, dla warunków niemal statycznych — ze względu na niewielką prędkość samochodów. Obecnie metody projektowania zawieszeń uwzględniają już całą złożoną dynamikę systemu: droga — pojazd — człowiek (pasażer).

Nierówności drogi, po której porusza się pojazd, najwygodniej jest interpretować jako sumę fal o różnych długościach i losowo zmiennych fazach. Istotne znaczenie mają te nierówności, które powodują drgania o częstotliwości bliskiej częstotliwościom drgań własnych pojazdu. W typowym samochodzie osobowym można wyróżnić dwie takie częstotliwości: 0,9...1,5 Hz (częstotliwość drgań własnych masy resorowanej) oraz 12...20 Hz (częstotliwość drgań własnych mas nieresorowanych). Wzmocnienia rezonansowe mogą występować przy prędkości jazdy 40...150 km/h po nierównościach długości 0,5...50 m.

Chociaż na komfort jazdy i charakterystyki ruchowe pojazdu mają wpływ drgania w różnych płaszczyznach, to jednak do uproszczonej analizy wystarcza model pojazdu uwzględniający tylko drgania pionowe, mające największy wpływ na komfort jazdy. Model przedstawiony na rys. 2a jest swego rodzaju mechanicznym filtrem dolnoprzepustowym: przez ruch nadwozia są odtwarzane składowe wymuszenia kinematycznego o małych częstotliwościach i dużych amplitudach, a składowe o średnich i dużych częstotliwościach są w znacznym stopniu tłumione. Konstruktorzy zawieszeń dążą do zmniejszenia pasma przepuszczania tego filtru mechanicznego. Jednak wytłumienie drgań o jeszcze niższych częstotliwościach możliwe jest przez zmniejszenie sztywności zawieszenia. Zmniejszenie sztywności powoduje zwiększenie ugięć statycznych zawieszenia pod ciężarem własnym oraz ugięć dynamicznych, co ze względów konstrukcyjnych nie jest dopuszczalne (mała przestrzeń robocza zawieszenia). Własności klasycznego zawieszenia są również zależne od obciążenia pojazdu. Ponadto nie jest możliwa jednoczesna optymalizacja wszystkich drgań samochodu, ze względu na różne częstotliwości drgań własnych. Oznacza to, że nie można osiągnąć zadowalającego kompromisu pomiędzy komfortem jazdy a statecznością i kierowalnością samochodu.

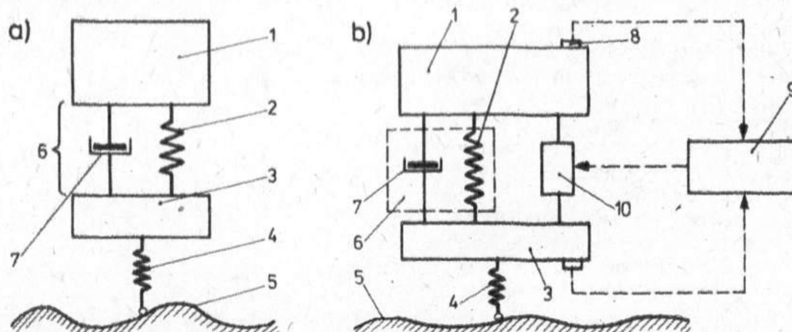
Wymienione wady i ograniczenia strukturalne sprawiają, że w praktyce osiągnięto już kres możliwości rozwoju klasycznych zawieszeń. Dalsze udoskonalenia możliwe są tylko dzięki zupełnie nowym rozwiązaniom konstrukcyjnym, np. tzw. zawieszeniom aktywnym. Zawieszenia klasyczne są pasywne, ponieważ mogą tylko chwilowo gromadzić energię ruchu drgającego w elemencie sprężystym (sprężyna spiralna, resor) i rozpraszać energię w elemencie tłumiącym (amortyzator). Zawieszenia aktywne zaś dostosowują swoją reakcję do konkretnych warunków.

Zawieszenie aktywne jest układem automatycznej regulacji ze sprzężeniem zwrotnym i składa się z czujników pomiarowych (np. przyspieszeniomierze), układu przetwarzania informacji (moduł elektroniczny lub mikrokomputer) oraz członów wykonawczych. Czujniki generują sygnały elektryczne proporcjonalne do wielkości drgań masy resorowanej i nieresorowanej. Zadaniem układu przetwarzania informacji (regulatora) jest wyznaczenie na tej podstawie właściwej reakcji układu. Człony wykonawcze (np. siłowniki pneumatyczne, hydropneumatyczne, hydrauliczne) przetwarzają sygnał sterujący na siłę. Zawieszenie aktywne przedstawione schematycznie na rys. 2b składa się z elementów pasywnych (sprężyna, tłumik) i elementu aktywnego (np. siłownik hydrauliczny). W takiej konstrukcji część aktywna zapobiega przenoszeniu drgań o niskiej częstotliwości, część pasywna zaś — drgań o wysokich częstotliwościach. Jeżeli usuniemy z rys. 2b elementy pasywne, to otrzymamy schemat zawieszenia aktywnego stosowanego np. przez firmę Automotive Products Ltd w autobusach i karetkach pogotowia. Członem wykonawczym jest kolumna hydropneumatyczna, sterowana mechanicznym przetwornikiem drgającym.

Zawieszenia aktywne mają wiele zalet. Zmniejszają częstotliwość drgań własnych samochodu, przy czym częstotliwość ta jest praktycznie niezależna od obciążenia pojazdu. Zapewniają małe ugięcie statyczne i utrzymanie położenia nadwozia na zadanej wysokości niezależnie od obciążenia pojazdu. Dostosowują swoje działanie do chwilowych warunków nawierzchni, ruchu i obciążeń.

Klasyczne zawieszenia pasywne reagują na lokalne drgania, występujące w miejscu ich zamocowania. Zawieszenie aktywne natomiast przeciwdziała drganiom całych zespołów. Na przykład tłumik klasyczny reaguje na drgania masy resorowanej i nieresorowanej w punkcie, w którym jest umocowany. Umieszczony w tym samym miejscu siłownik hydrauliczny (zawieszenie aktywne) może tłumić drgania masy resorowanej całego zawieszenia. Ta właściwość zawieszenia aktywnego umożliwia efektywne sterowanie drgań w różnych płaszczyznach oraz zmianę charakterystyki samochodu, np. z podsterownej na nadsterowną podczas pokonywania zakrętów.

Zawieszenia aktywne mają jednak także wady, np. skomplikowaną konstrukcję, duży



2. Model pojazdu samochodowego: a) z zawieszeniem klasycznym, uwzględniający tylko drgania pionowe, b) z zawieszeniem aktywnym; *1* **— masy resorowane,** *2* **— element sprężysty (sprężyna, resor),** *3* **— masy nieresorowane,** *4* **— opona,** *5* **— profil nawierzchni drogi,** *6* **— klasyczne zawieszenie pojazdu,** *7* **— element tłumiący (amortyzator),** *8* **— czujnik,** *9* **— regulator,** *10* **— sygnał sterujący**

koszt oraz konieczność zasilania energią zewnętrzną. Wady te sprawiają, że zawieszenie aktywne stosuje się na ogół w pojazdach specjalnych, np. w karetkach pogotowia.

Pośrednią grupą zawieszeń są tzw. zawieszenia semiaktywne. Konstrukcyjnie zawieszenie semiaktywne jest klasycznym zawieszeniem pasywnym, ale z tłumikiem o regulowanej sile tłumienia. Pomysł zmiany pewnych parametrów zawieszenia w celu uzależnienia jego działania od warunków jazdy nie jest nowy, już w okresie międzywojennym niektóre samochody wyposażone były w amortyzatory o skokowo zmiennej sile tłumienia regulowanej przez kierowcę. W amortyzatory tego typu wyposażone są dziś między innymi samochody Rolls-Royce, Mercedes-Benz 600 i inne.

Zmianę siły tłumienia można uzyskać np. przez zmianę powierzchni zaworów tłumika. Umiejętnie sterując siłę tłumienia amortyzatora, można uzyskać charakterystykę zawieszenia semiaktywnego nieznacznie tylko gorszą od charakterystyki zawieszenia aktywnego. Pobór mocy przez zawieszenie semiaktywne jest niewielki — energia jest potrzebna tylko do zasilania elementów układu sterującego. W zawieszenia tego typu wyposażone są np. samochody osobowe Toyota Soarer.

Nową koncepcję zawieszenia łączącego cechy obu typów zawieszeń opracowała ostatnio brytyjska firma Armstrong. Umożliwia ono nie tylko utrzymanie stałej odległości pojazdu od nawierzchni bez względu na obciążenie, ale i dostosowuje sztywność elementu sprężystego i charakterystykę tłumika do warunków ruchu. Eliminuje również pochylenie nadwozia podczas przyspieszenia i przy hamowaniu oraz przechyły boczne na zakrętach. Przy dużych prędkościach jazdy odległość nadwozia od nawierzchni zostaje zmniejszona, dzięki czemu wzrasta stateczność pojazdu.

Członami wykonawczymi zawieszenia są kolumny hydropneumatyczne (zewnętrznie podobne do amortyzatorów teleskopowych), spełniające jednocześnie zadania elementu sprężystego i tłumiącego. Każda kolumna hydropneumatyczna podzielona jest na dwie części elastyczną przeponą o kształcie walca. W jednej części znajduje się stała ilość azotu sprężonego wstępnie do 1,73 MPa, a druga część kolumny wypełniona jest płynem (olej mineralny) i zamknięta ruchomym tłokiem. Ruchy tłoka połączonego z kołem samochodu powodują sprężanie i rozprężanie azotu, który odgrywa rolę elementu sprężystego. Sztywność zawieszenia zmienia się regulując ciśnienie płynu, przez zmianę ilości otworków przepływowych w przegrodzie znajdującej się w części kolumny wypełnionej płynem.

Cały system jest sterowany 8-bitowym mikroprocesorem Motorola 6805. Czujniki pomiarowe mierzą ugięcie zawieszenia każdego koła, przyspieszenia pionowe nadwozia i każdego koła, prędkość samochodu i przyspieszenie, prędkość otwierania przepustnicy, ciśnienie płynu w układzie hamulcowym, kąt oraz prędkość obrotu koła kierownicy, a także położenie drzwi (działanie układu utrzymywania zadanej wysokości nadwozia możliwe jest tylko przy zamkniętych drzwiach). Czas przetwarzania informacji dostarczonych przez te czujniki i wyznaczania sygnału sterującego wynosi 20 ms. Przy prędkości 100 km/h samochód pokonuje w tym czasie drogę długości 75 cm. Sterowanie odbywa się więc w zasadzie w czasie rzeczywistym.

Ciśnienie w układzie hydraulicznym utrzymuje pompa o napędzie elektrycznym. Maksymalne ciśnienie tłoczenia wynosi 13,8 MPa. Ponieważ pracę zawieszenia aktywnego steruje mikrokomputer, do napędu pompy potrzebna jest bardzo mała moc — 350 W. *HT*



Babcie w kosmosie

Elżbieta Mamos

Kobiety dojrzałe, prowadzące siedzący tryb życia i mało wysportowane są najlepszymi kandydatkami do podróży kosmicznych. Swoje poglądy na temat załóg zdolnych do kolonizacji wszechświata rewidują zarówno Rosjanie, jak i Amerykanie. Szanse mają przede wszystkim kobiety po pięćdziesiątce — wskazują na to wyniki badań prowadzonych przez NASA, dotyczących adaptacji psychicznej i fizycznej ludzi długo przebywających w izolacji i w stanie nieważkości.

Część eksperymentów przeprowadzili sami kosmonauci podczas lotów, część odbywała się na Ziemi w warunkach symulujących warunki lotów kosmicznych. Wykorzystano też wiedzę o zachowaniu się ludzi przebywających w warunkach ekstremalnych — pod wodą, na platformach wiertniczych, w obozowiskach polarnych.

Jednym z najtrudniejszych zadań jest „odzwyczajenie" organizmu ludzkiego od prawa ciążenia. Krew człowieka przebywającego w stanie nieważkości przemieszcza się w górne partie organizmu, co kosmonauci nazywają zjawiskiem ciężkiej głowy i nóg kurczęcia. Ogromną rolę odgrywa elastyczność naczyń krwionośnych, zwłaszcza znajdujących się w płucach. Jeśli są one mało elastyczne, pojawia się charakterystyczny obrzęk twarzy i zmiany w mózgu, stwierdzane w wyniku obserwacji dna oka.

Trzeba około czterech do sześciu tygodni, żeby zaadaptować się do warunków panujących w stanie nieważkości. Odbywa się to poprzez zmniejszenie objętości krążącej krwi, odwodnienie organizmu i zeszczuplenie nóg. Serce pracuje wolniej i także się zmniejsza.

Inną konsekwencją stanu nieważkości jest ograniczenie obciążeń szkieletu. Kości niemal „nie pracują", co pociąga za sobą straty wapnia, azotu i fosforu. Pogarsza się koordynacja ruchów, ręce słabną, zwłaszcza gdy nie wykonuje się nimi prac fizycznych. Obniżenie napięcia mięśni sprawia, że ruchy stają się wolniejsze, praca fizyczna jest bardziej uciążliwa.

Pojawiają się zaburzenia zmysłu równowagi i orientacji. W przestrzeni kosmicznej zanika pojęcie pionu i poziomu. Informacje przekazywane do mózgu przez oczy i ucho wewnętrzne, odpowiadające za utrzymywanie postawy pionowej, nie są spójne. Powoduje to uczucie dezorientacji, halucynacje, mdłości, lęk przestrzeni.

Zazwyczaj dwa do czterech dni wystarczają, by te kłopoty zmniejszyły się, ale pełna adaptacja trwa niekiedy do ośmiu tygodni. Choroba przestrzeni nie ma wielkiego wpływu na zachowanie się kosmonautów, choć zmniejsza ich chęć działania; wszystkie zajęcia wydają się niezwykle ciężkie i nużące. Im dłużej trwa lot, tym bardziej wzmaga się to zjawisko. Stwierdzono również pogorszenie się ostrości wzroku i rozróżniania kolorów. Eksperymenty wykonane w czasie lotu statków Wostok 2 i Sojuz 9 wykazały pogorszenie się percepcji kolorów o jedną czwartą, zwłaszcza barw intensywnych — fioletu, zieleni, błękitu.

Medycyna próbuje zaradzić niektórym z tych dolegliwości. Medykamenty wprowadzane bezpośrednio do układu krwionośnego mogą usunąć uczucie nudności, specjalne kaski ograniczające drgania głowy zostały z powodzeniem zastosowane na pokładzie Saluta 6. W czasie lotu Sojuza 38 kosmonauta kubański wypróbował specjalne buty wytwarzające podciśnienie 8000 Pa.

Aby podtrzymać kondycję kosmonautów i zapobiec wiotczeniu mięśni, naukowcy proponują codzienną, drakońską gimnastykę. Niestety, skuteczność tej ostatniej metody jest wątpliwa. Kosmonauci radzieccy, którzy przebywali 211 dni na pokładzie Saluta 7, po wylądowaniu przez wiele tygodni nie mogli chodzić, ich rehabilitacja trwała bardzo długo, mimo że przez cały czas pobytu w kosmosie gimnastykowali się wytrwale.

Sportowcy, osoby o atletycznej budowie nie są dobrymi kandydatami na zdobywców kosmosu, preferowane są obecnie chuchra w średnim wieku. Okazało się bowiem, że osobnicy silni, zdrowi i wysportowani gorzej znoszą przyspieszenie w czasie startu i szybciej reagują na zmniejszenie się zawartości tlenu w powietrzu. Proste doświadczenie — stanie na głowie również gorzej znoszą osoby o wspaniałej kondycji fizycznej. W czasie lotu Skylaba dwaj astronauci, których stan zdrowia i kondycję określono jako doskonałą, reagowali gorzej na warunki lotu niż trzeci, którego formę fizyczną uznano przed startem za średnią.

Kolejna niespodzianka to fakt, że młodość nie jest atutem w przestrzeni kosmicznej. Osoby między 40 a 55 rokiem życia lepiej znosiły brutalne przyspieszenia, a ich układ krążenia lepiej tolerował stan nieważkości, rzadziej chorowały one na syndrom przestrzeni.

Ludzie starsi, mniej wysportowani są prawdopodobnie mniej wrażliwi na zmiany otoczenia. A dlaczego preferowane są kobiety? Po prostu są lżejsze, potrzebują mniej żywności i mniej tlenu. Mimo że kobiety mają delikatniejszy układ krążenia i łatwiej mdleją, to ich organizmy lepiej znoszą wpływ przyspieszeń. Poza tym, jak wykazały badania Research Center NASA w Mountain View w Kalifornii, kobiety lepiej adaptują się fizycznie i psychicznie do sytuacji krytycznych, łatwiej znoszą bezruch.

Powtarzane wielokrotnie badania wykazały, że minimalna przestrzeń niezbędna człowiekowi w czasie lotu w kosmosie zależy od długości trwania lotu i liczby osób na pokładzie statku. W czasie lotu trwającego dwa dni wystarczy 1,43 m³ na osobę. Jeśli lot trwa około miesiąca, trzeba już 7,36 m³, a powyżej dwóch miesięcy — 17 m³. Na statku powinny być wyodrębnione cztery strefy: do pracy, posiłków i zajęć grupowych, strefa mieszcząca obiekty sanitarne i wreszcie przestrzeń umożliwiająca izolację i wypoczynek.

W statku kosmicznym zapewnienie pewnej intymności i izolacji jest bardzo trudne. Stąd wzrost agresywności kosmonautów. Nie lubią oni być śledzeni z Ziemi, zwłaszcza w czasie czynności fizjologicznych. Ekipa Skylaba 4 obraziła się, że obsługa naziemna podsłuchuje ich rozmowy. Regułą jest, że w miarę trwania lotu kosmonauci stają się coraz bardziej agresywni wobec swoich kolegów na Ziemi. Kosmonauci narzekają na monotonię i nieprzytulność kabin, hałas, nieprzyjemne wonie, zwłaszcza jeśli na pokładzie statku są zwierzęta doświadczalne.

Hałas powodowany pracą urządzeń pokładowych osiąga niekiedy 65...70 dB, choć nie powinien przekraczać 45 dB. Podczas startu i lądowania statku poziom natężenia dźwięku przekracza 120...130 dB, ale wtedy uszy kosmonautów są chronione specjalnymi hełmami.

Problemem jest żywność — okazuje się, że potrawy smaczne i akceptowane na Ziemi, w kosmosie wydają się zbyt mdłe lub zbyt słone. Nie jest to dużym kłopotem, jeśli lot trwa krótko, zwłaszcza że wtedy dni są tak wypełnione pracą, że nie ma czasu na celebrowanie i smakowanie posiłków. Gorzej, jeśli jest to długa podróż. Na smak jedzenia bardzo narzekał radziecki kosmonauta Andrej Greczko w czasie lotu Sojuza 26.

W trakcie długich lotów ważne są rozrywki. Czas wolny najczęściej wypełnia oglądanie telewizji, słuchanie muzyki, gra w szachy z komputerem lub z partnerem na Ziemi. Kosmonauci z upodobaniem bawią się też w ogrodników; na pokładzie Saluta 7 hodowano cebulę i pietruszkę.

Nuda i monotonia międzygwiezdnych podróży przeraża ludzi czynnych, wysportowanych. Może rzeczywiście przyszłymi bohaterkami przestworzy staną się babcie, zwłaszcza te, które lubią i umieją robić na drutach. Czas się wtedy nie dłuży. *HT*

Andrzej Machalski

Energia alternatywna:

Arabski podróżnik w 915 r. pisał o wiatrakach w perskiej prowincji Seistan: rząd wież z kołami łopatkowymi o pionowej osi obrotu. Z boku wieży znajduje się wielki otwór, przez który wpada wiatr. Z drugiej strony, naprzeciw pierwszego, jest otwór wylotowy.

Ten opis nie jest najstarszą informacją na temat wiatraków. Pierwsza pochodzi z 644 r. i mówi się w niej o perskim cieśli budującym wiatraki. Opisane urządzenie pochodzi od koła wodnego tzw. greckiego o pionowej osi obrotu i łopatkach rozmieszczonych gwiaździście u dołu. Miejsce i data powstania wiatraka o poziomej osi obrotu są nieznane. Wiadomo tylko, że zjawił się w Europie pod koniec XII w. Początkowo budynek wiatraka był osadzony na jednym słupie. Obracanie całego budynku, gdy wiatr zmienił kierunek, było bardzo ciężką pracą, gdyż w nim mieściły się kamienie młyńskie, przekładnia zębata itd. W XIV w. budowano już wiatraki wieżowe, tzw. holenderskie z obrotową tylko górną częścią. Dzięki temu stała się możliwa budowa bardzo wielkich obiektów. Na przykład największe holenderskie wiatraki z XVIII w. miały średnicę skrzydeł 30 m, moc 7,5 kW przy wietrze 6 m/s, a 40 kW przy bardzo silnym.

Przez długi czas podłużnica, stanowiąca „kręgosłup" skrzydła wiatracznego, była usytuowana pośrodku jego płaszczyzny. Od podłużnicy na obie strony odchodziły szczeble, a na nich było rozpięte płótno lub przybite deseczki. Stosunkowo późno podłużnicę przesunięto ku krawędzi natarcia skrzydła, aż do 1/4 szerokości wyczuwając, że tam jest punkt przyłożenia siły nośnej. Zmniejszono w ten sposób naprężenia skrętne skrzydła w czasie pracy pod obciążeniem.

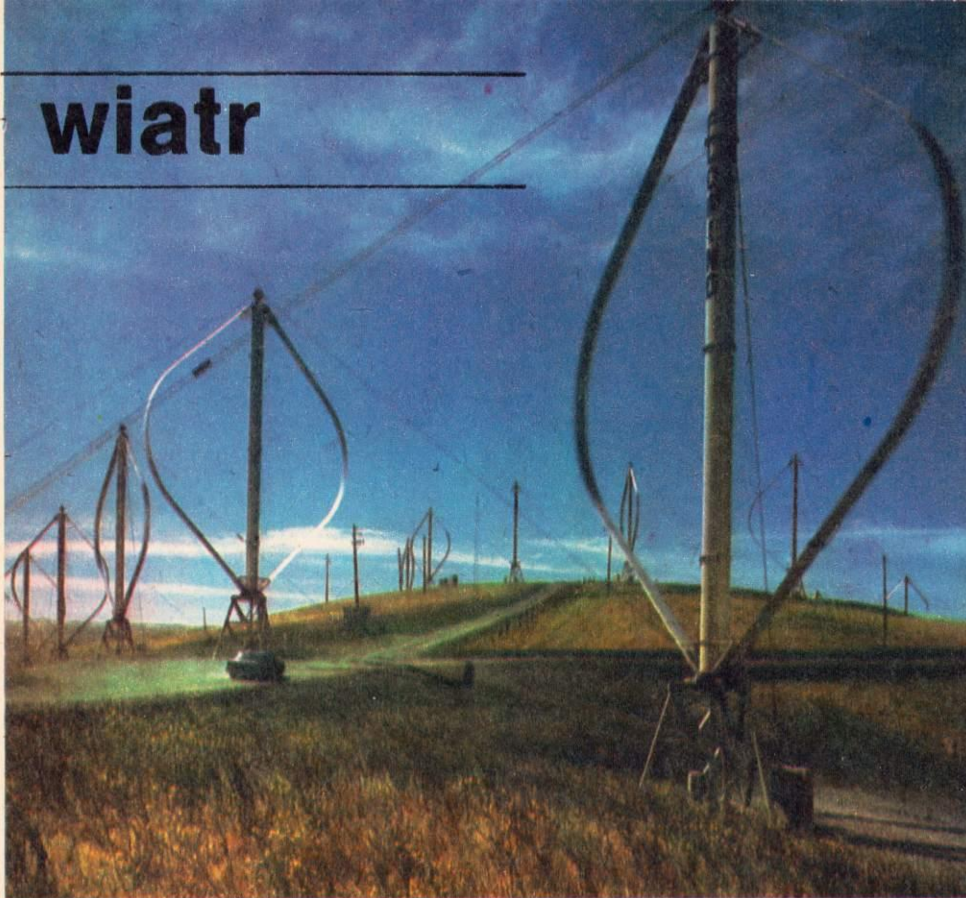
Na początku XVII w. wprowadzono stałe skręcenie skrzydła ustawiając je bardziej ukośnie do kierunku wiatru u nasady, a prawie prostopadle przy wierzchołku. Doświadczalnie stwierdzono, że takie skrzydło pracuje lepiej. Teraz wiemy, że skręcenie zredukowało opór powietrza wskutek zawirowań za najszybciej poruszającą się, końcową partią skrzydła. W tym samym czasie dodano z przodu podłużnicy ukośną deskę zwiększającą siłę nośną, a zmniejszającą opór powietrza. Wreszcie pod koniec XIX w. nadano skrzydłom wiatraka profil, który można nazwać lotniczym, tzn. opływowy, z grubą krawędzią natarcia.

Moc wszystkich teoretycznie możliwych do wykorzystania wiatraków świata wynosi

Małe wiatraki proste w konstrukcji i nie wymagające konserwacji — jak ten o średnicy śmigła 10,5 m i mocy 20 lub 25 kW — budowane są przez liczne firmy zapewniające również dostawę i montaż. Takie wiatraki używane są jako lokalne siłownie np. gospodarstw wiejskich



wiatr



Wiatraki typu Darrieus w Kalifornii zbudowane w 1986 r. przez firmę FloWind

10^{14} W, a wytwarzana przez nie energia brutto w ciągu roku — 10^{17} kW.h. Nic dziwnego, że w 1975 r. rozpoczęto w Stanach Zjednoczonych opracowywanie atlasu wiatrów z myślą o wykorzystaniu ich w energetyce. Na wysokości 10 m średnia moc wiatru w najbardziej wietrznym regionie Stanów Zjednoczonych na południu stanu Wyoming, wynosi 400 W/m². Ale nawet powszechnie spotykane wartości 100 czy 200 W/m² też są obiecujące.

Najbardziej kuszące są oczywiście przełęcze. W stanie Kalifornia zwłaszcza przełęcz Altamont słynie z silnych wiatrów; od maja do września wieje tu stały wiatr południowo-zachodni od Pacyfiku. Zbudowano więc na niej 5500 wiatraków, ciągnących się jak nie kończąca się linia grzbietami wzgórz. Na dwóch pozostałych przełęczach postawiono 7000 wiatraków. Wszystkie dostarczają sieci publicznej 1100 MW. Udział silników wiatrowych w energetyce Kalifornii osiągnął już 2%. Inż. Dick Hall z kalifornijskiej firmy Fayette Corp., zakładając okres użytkowania nowoczesnego wiatraka na 30 lat, ocenia, że zamortyzuje się on w ciągu 5-6 lat.

Wynaleziony w połowie XIX w. tzw. amerykański wiatrak wachlarzowy o wielu skrzydłach ze stalowych płaskowników jest zbyt wolnobieżny. Dawniej takich wiatraków używano do pompowania wody, a ok. 1880 r. również do produkcji elektryczności. Stosunek prędkości obwodowej wierzchołka jego skrzydła do prędkości wiatru, tzw. wskaźnik prędkości wierzchołkowej, wynosi 1. Z tą wartością wiąże się zbyt niski współczynnik sprawności 0,3. Musiał dlatego ustąpić wirnikom śmigłowym szybkobieżnym o wskaźniku prędkości wierzchołkowej 7...12 i współczynniku sprawności 0,4, a w najlepszych rozwiązaniach 0,48.

Nowoczesne wiatraki produkowane są dziś seryjnie. Jeden z nich, firmy Windpower, ma śmigło trzypłatowe o rozpiętości 19 m sterowane przez mikroprocesor zaopatrzony w czujniki mierzące prędkość wiatru. Przy prędkości wiatru 20 km/h mikroprocesor zwalnia hamulce, łopaty ustawiają się ukośnie do kierunku wiatru (w spoczynku są one równoległe do niego). Prędkości wiatru 48 km/h odpowiada maksymalna moc 100 kW. Gdy wiatr wieje szybciej, mikroprocesor nadaje łopatom takie nachylenie, aby moc nigdy nie przekroczyła 100 kW. Wreszcie przy 80 km/h wiatrak zostaje zatrzymany za pomocą hamulców, a łopaty ustawione ponownie równolegle do kierunku wiatru.

Wielkie dwuśmigłowe wiatraki rozwijają dużo większą moc. W Stanach Zjednoczonych pracują nad nimi Boeing i Westinghouse. Jeżeli śmigło ma dać wielką moc, musi mieć dużą rozpiętość, ale ze wzrostem rozpiętości rośnie gwałtownie koszt. Rozpiętość nawet 100 m jest technicznie osiągalna, jednak trzeba pamiętać, że obracające się śmigło jest nieustannie poddawane zmiennym obciążeniom od ciężaru własnego, zwłaszcza u nasady, a ciężar rośnie proporcjonalnie do sześcianu promienia. Dlatego do budowy śmigieł używa się stali o wysokiej wytrzymałości, tworzyw sztucznych zbrojonych włóknem mineralnym lub drewna nasyconego żywicą epoksydową. Poza tym przy wielkich wirnikach dochodzą kłopoty, których nie było przy mniejszych: za szybko pędzącym końcowym odcinkiem łopaty, nawet o idealnym profilu poprzecznym, tworzą się zawirowania hamujące jej ruch, a gdy prędkość na obwodzie przekroczy 1/3 prędkości dźwięku, wiatrak powoduje głośny, dokuczliwy hałas.

Badania modelowe wykazały, że idealny aerodynamiczny wirnik powinien składać się z wielu wąskich łopat. Tymczasem względy ekonomiczne i konstrukcyjne każą ograniczyć się do trzech łopat, ale za to szerszych i mocniejszych. Są nawet wirniki jednołopatowe, np. słynny Monopter pod Bremerhaven w RFN, który oczywiście zaopatrzony jest w przeciwciężar.

W wiatraku śmigłowym wirnik i przekładnia wraz z generatorem mieszczą się na szczycie masztu. Tańszy w budowie jest wiatrak pomysłu francuskiego inżyniera Darrieusa (1929 r.), o pionowej osi obrotu. Wszystkie urządzenia pomocnicze mieszczą się u podstawy. Wiatrak ma wskaźnik prędkości wierzchołkowej 1...2, odpowiednio do tego dość niski współczynnik sprawności, ale jest bardzo prosty, gdyż wirnik stanowią dwie wstęgi aluminiowe przymocowane do osi u góry i u dołu.

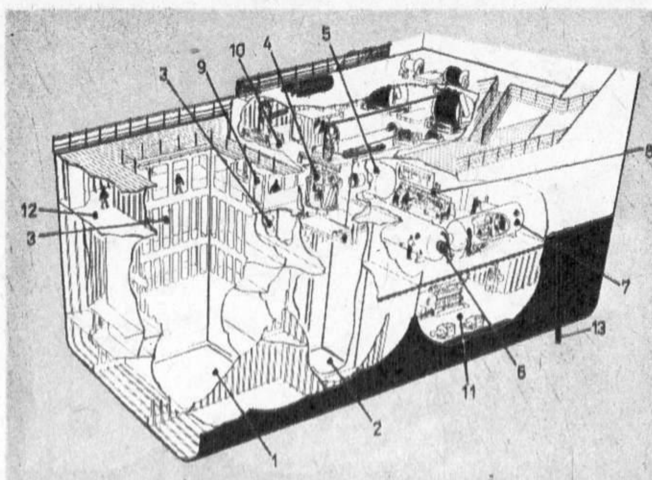




Olbrzymi wiatrak o mocy 2500 kW na wzgórzach Goodnoe w stanie Waszyngton (zbudowany w 1983 r. przez firmę Boeing)

Energia wiatru jest niewyczerpalna, a przy tym „czysta", jej wykorzystanie nie powoduje szkód w środowisku naturalnym, choć wielu podnosi zdecydowanie negatywny wpływ wyglądu wielkich wiatraków na krajobraz. Ale wiatraki mają i wady. Na wysokości, na której można go wykorzystać, wiatr wieje ze zmiennym natężeniem, a moc wiatraka rośnie proporcjonalnie do sześcianu prędkości wiatru. Wiatr jest wykorzystywany więc tylko jako pomocnicze źródło, odciążające regularnie pracujący system energetyczny danego regionu. Niedostatkiem jest też mała moc jednostkowa silnika wiatrowego. Przy prędkości wiatru 6 m/s, energia uzyskiwana z 1 m² powierzchni zataczanej przez wirnik wynosi 130 W. Wiatrak o średnicy 19 m rozwija więc moc użyteczną zaledwie 14 kW. ***HT***

Od pewnego czasu szelfy kontynentalne zaczęły zapełniać się coraz większą ilością instalacji i urządzeń eksploatujących złoża węglowodorów, zalegających pod dnem morskim. Na głębokości od 40 do 200 m układano podmorskie rurociągi, podwodne części konstrukcji platform wydobywczych, elementy zakotwiczenia terminali odbioru ropy przez tankowce, głowice wydobywcze i przeciwwybuchowe, elementy łączności hydroakustycznej itp. Przez cały czas eksploatacji wymagają one przeglądów kontrolnych, konserwacji i remontów. Usytuowanie ich na głębokości do 200 m powoduje, że najprostsza czynność, choćby przyspawanie kątownika, odkręcenie śruby czy przeniesienie elementu konstrukcyjnego z jednego miejsca na drugie, staje się problemem. Aby podołać tym wszystkim pracom, w drugiej połowie lat siedemdziesiątych skonstruowano pierwszy bazowiec prac podwodnych.



System nurkowy szwedzkiego bazowca: *1* — **szyb roboczy,** *2* — **szyb dzwonu nurkowego,** *3* — **przestrzeń ekspansyjna,** *4* — **dzwon nurkowy,** *5* — **komora przejściowa,** *6* — **komora saturacyjna,** *7* — **komora dekompresyjna,** *8* — **główny pulpit systemu nurkowego,** *9* — **stanowisko kontroli zanurzeń,** *10* — **pomieszczenie wciągarek,** *11* — **siłownia,** *12* — **pokład obserwacyjny,** *13* — **antena hydroakustyczna**

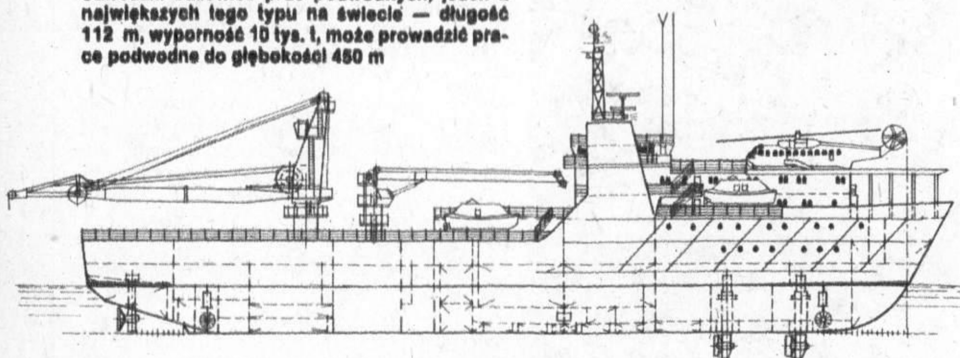
Bazowce prac podwodnych

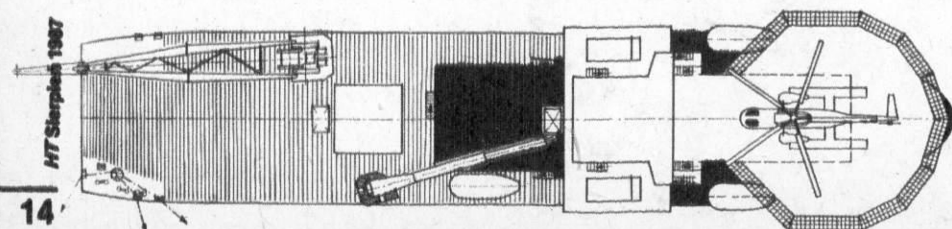
Wojciech Chądzyński

Głównym zadaniem bazowca jest stworzenie stabilnej, nie wrażliwej na oddziaływanie środowiska morskiego, bazy dla ludzi i automatów pracujących pod powierzchnią wody.

Amplitudy ruchów statku-bazy na fali powinny umożliwiać pracę urządzeń podwodnych przy sile wiatru 8°B (średnia prędkość wiatru do 20 m/s, w porywach do 32 m/s, wysokość fali 3,5...6 m). Poddano więc analizie i doskonaleniu zwykłe jednokadłubowce, a jednocześnie badano możliwości zastosowania konstrukcji dwukadłubowych półzanurzonych, np. katamaranów i Swath, czyli takich, które poruszają się w wodzie przy częściowym zanurzeniu. Ostatecznie najlepsze okazały się rozwiązania jednokadłubowe — stateczne, prostsze i tańsze w budowie, jednak o tak dobranych wymiarach głównych i geometrii kadłuba, że stają się one porównywalne z jednostkami półzanurzonymi. Ze względów ekonomicznych zadań bazowca nie ogranicza się tylko do inspekcji, przeglądów i remontów instalacji podwodnych. Zależnie od życzenia armatora wyposaża się taki statek w urządzenia umożliwiające wykonywanie dodatkowych prac, takich jak ochrona przeciwpożarowa morskich urządzeń wydobywczych i eksploatacyjnych, likwidacja skutków rozlewów ropy na powierzchni morza, a także pełnienie funkcji jednostki stand-by, czyli dyżurującej w pobliżu urządzeń wydobywczych.

Szwedzki bazowiec prac podwodnych, jeden z największych tego typu na świecie — długość 112 m, wyporność 10 tys. t, może prowadzić prace podwodne do głębokości 450 m





Urządzenia do prac podwodnych

Podstawowym wyposażeniem bazowca prac podwodnych jest system do nurkowania saturowanego. Umożliwia on pracę płetwonurków na głębokości do 300 m. Składa się z trzech lub czterech komór hiperbarycznych, systemów przygotowania i regeneracji mieszanek oddechowych (tlen, hel, azot), dzwonu podwodnego i urządzeń do jego podnoszenia i opuszczania, systemów łączności, obserwacji i sygnalizacji. Najnowsze systemy umożliwiają całodobową pracę zmieniających się co kilka godzin brygad płetwonurków. Możliwa jest także równoczesna praca na kilku głębokościach i przy użyciu dwóch dzwonów podwodnych.

Obok systemów do nurkowania saturowanego używa się także zdalnie sterowanych przewodowo bezzałogowych aparatów podwodnych z manipulatorami, sonarami i kamerami obserwacyjnymi. Do wykonywania prac w miejscach oddalonych od bazy używa się aparatów podwodnych typu diver-lockout, czyli komór hiperbarycznych z własnym napędem. Statek może także opuszczać urządzenia do spawania pod wodą w kesonie hiperbarycznym lub bezpośrednio w wodzie. Mogą być także opuszczane wielkie urządzenia robocze, np. podwodna koparka rowów pod rurociągi. Prace złożone i trudne są wykonywane z reguły przez płetwonurków, natomiast prace proste, powtarzalne i monotonne najlepiej wykonywać używając bezzałogowych aparatów podwodnych sterowanych z powierzchni. W projekcie systemu należało też przewidzieć możliwość ewakuacji nurków z komór hiperbarycznych wtedy, gdy statek macierzysty tonie lub się pali. Służy do tego hiperbaryczna łódź lub tratwa ratunkowa, do której nurkowie mogą przechodzić bezpośrednio z komór, w których panuje wyższe ciśnienie. Łódź taka może pozostawać na morzu 48 h bez uzupełniania zapasów paliwa, żywności i wody.

Podnoszenie i opuszczanie urządzeń

Na pokład bazowca często są przyjmowane urządzenia i elementy przywożone przez statki dostawcze. Z tego względu statki te są wyposażone w elektrohydrauliczny dźwig kolumnowy o udźwigu 500...1000 kN i

wysięgu 12...18 m, który może wykonywać pełny obrót wokół własnej osi oraz opuszczać ładunki na głębokość do 300 m.

Dźwig ma urządzenie przeciwnurzaniowe, które zmniejsza oscylacyjne ruchy pionowe ładunku (tzw. unosu) wywołane oddziaływaniem fali na statek. Umożliwia to łagodne postawienie przenoszonego ładunku na pokładzie statku lub na dnie morza. Stosuje się czasem także rufową ramę wychylną o udźwigu 1000 kN, poruszaną siłownikami hydraulicznymi.

Urządzenia przeciwnurzaniowe znajdują się także w systemie opuszczania i podnoszenia dzwonu podwodnego. Dopuszczalna wielkość przemieszczeń dzwonu lub ładunku dźwigu wynosi 0,2...1,0 m w czasie oscylacji trwającej 10 s i taką też zapewniają urządzenia przeciwnurzaniowe. Dzwon podwodny opuszcza się na prowadnicach linowych przez pionowy szyb przechodzący przez środek kadłuba. Często stosuje się także szyb roboczy, kilkakrotnie większy od szybu dzwonu, do opuszczania na dno morza dużych urządzeń.

Aby statek mógł pełnić funkcje przeładunkowe i składowe, niezbędny jest pokład roboczy o dopuszczalnym obciążeniu do 100 kN/m², zlokalizowany zwykle w rufowej części statku.

Utrzymywanie pozycji statku

Podczas prac podwodnych konieczne jest utrzymywanie stałego położenia statku w stosunku do dna albo powolne poruszanie się wzdłuż zadanej trasy. Możliwe jest to dzięki systemowi czteropunktowego kotwiczenia lub dynamicznej stabilizacji położenia. Wymagania są podobne jak dla statków wiertniczych, a stopień niezawodności systemu dynamicznej stabilizacji jest ustalany przez towarzystwa klasyfikacyjne. System ten składa się z 3...5 pędników tunelowych, wytwarzających napór w kierunku prostopadłym do płaszczyzny symetrii statku oraz 2...4 pędników azymutalnych, wytwarzających napór w dowolnym kierunku. Pędniki te, sterowane komputerem, stanowią system przeciwdziałający przemieszczeniom poziomym statku wywołanym przez wiatr, fale, a także pływy powierzchniowe. Informacji o ruchach statku dostarcza komputerowi system detekcji przemieszczeń, w którego skład wchodzą urządzenia hydroakustyczne, system inklinometryczny, mierzący kąt nachylenia cięgna rozpiętego pomiędzy dnem morza a statkiem, a także system nawigacji brzegowej określający położenie statku na podstawie namiaru sygnałów ze stacji nabrzeżnych. Ciągły pomiar prędkości wiatru oraz prędkości, przyspieszenia i amplitudy przemieszczeń liniowych i kątowych statku pozwala komputerowi nieustannie regulować pracę pędników. Systemy dynamicznego pozycjonowania zapewniają utrzymanie pozycji z dokładnością ok. 3...5% głębokości wody, nawet w trudnych warunkach atmosferycznych, przy sile wiatru 8°B, stanie morza 6 i prędkości prądu powierzchniowego 1 m/s. System dynamicznej stabilizacji umożliwia także automatyczne prowadzenie statku z dużą dokładnością po zadanej trajektorii. Wszystkie zasadnicze elementy tego systemu są zdublowane. Znacznie ekonomiczniejszy z punktu widzenia zużycia paliwa, ale bardziej kłopotliwy jest system pozycjonowania kotwicznego. Stosuje się go tam, gdzie można rozwiązać kotwice, czyli na ogół wtedy, gdy głębokość wody nie przekracza 100 m i jeśli statek długo przebywa w jednym miejscu. ***HT***

Od czasu powstania pierwszych komputerów ciągle nie jest rozwiązany do końca problem przechowywania informacji. Komputer może bardzo szybko przetwarzać olbrzymie ilości danych, ale musi mieć skąd je czerpać i gdzie gromadzić po przetworzeniu. Funkcję takiego „pojemnika danych" spełnia tzw. pamięć masowa. Oprócz konieczności zapewnienia możliwie krótkiego czasu, w jakim komputer jest w stanie dotrzeć do informacji zawartej w pamięci masowej, niezwykle ważne jest także, by zawartość tej pamięci można było prosto przenosić na inne komputery. Sam nośnik informacji powinien być także wygodny w użyciu i niezawodny.

Przyszłość komputerowych pamięci

Grzegorz Szewczyk

W początkowym etapie rozwoju informatyki rolę takiego nośnika odgrywały taśmy i karty perforowane. Były one jednak niewygodne w użyciu, zajmowały dużo miejsca, a w dodatku odczyt i zapis informacji trwał, jak na wymagania komputera, bardzo długo. Znacznie wygodniejszy w użyciu okazał się magnetyczny sposób zapisu, toteż od czasu wprowadzenia przez IBM dyskietki króluje ona praktycznie niepodzielnie wśród masowych pamięci komputerów osobistych. Stały postęp technologiczny sprawia, że uzyskiwana jest coraz większa gęstość zapisu — na początku tego roku firma Verbatim przedstawiła dyskietki 3,5 cala, na których można zapisać 2 MB (dla porównania w IBM PC XT stosowane są dyskietki o średnicy 5,25 cala i pojemności 360 KB). Potrzeby użytkowników są jasno sprecyzowane — nośnik ma być wygodny i niezawodny w użyciu, a jednocześnie powinien mieć możliwie małe wymiary.

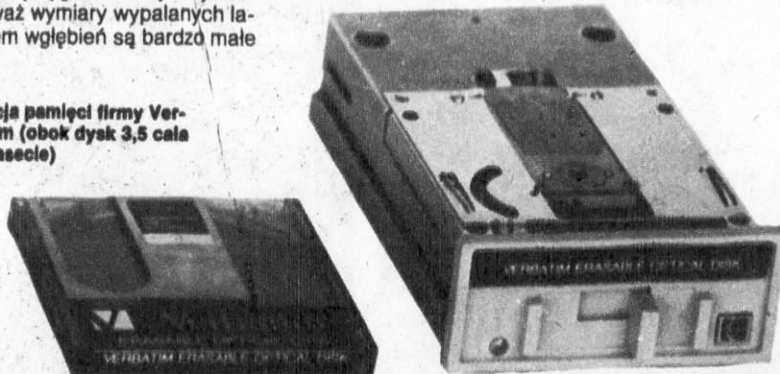
Do niedawna sądzono, że dyski elastyczne będą jeszcze długo niepodzielnie panowały na rynku. Ostatnio jednak coraz głośniej jest o ich nowym konkurencie — dyskach z zapisem optycznym.

W dyskach optycznych bity informacji są najczęściej zapisywane w postaci mikroskopijnych wgłębień „wypalonych" przez wiązkę światła laserowego. W zależności od przyjętego standardu wgłębienia ułożone są albo spiralnie (podobnie jak zapis na płycie gramofonowej) lub też w koncentrycznych kręgach. Podczas odczytu strumień z lasera półprzewodnikowego, przemieszczając się po ścieżce wirującej płyty, odbija się od jej powierzchni lub jest rozpraszany we wgłębieniach. Strumień odbity zawiera więc informacje o zapisywanych bitach i za pośrednictwem fotodiody może być przekształcony na cyfrowy sygnał elektryczny. Ponieważ wymiary wypalanych laserem wgłębień są bardzo małe (ok. 1 μm), dysk optyczny zapewnia bardzo dużą gęstość zapisu.

Pamięci optyczne można podzielić na trzy zasadnicze grupy: pamięci z możliwością wyłącznie odczytu, jednokrotnego zapisu i wielokrotnego odczytu oraz wielokrotnego zapisu i odczytu.

Wyłącznie odczyt

Pod względem możliwości korzystania ten rodzaj zapisu optycznego można by porównać z płytą gramofonową. Użytkownik kupuje dysk zapisany przez producenta i zawarte na nim informacje może jedynie odtwarzać, nie może ich natomiast zmienić ani skasować. Ten typ pamięci optycznych pojawił się na rynku najwcześniej. Obecnie istnieją dwa standardy dysków: dyski o średnicy 5,25 cala, tzw. OROM (Optical Read Only Memory) oraz dyski o średnicy 4,75 cala, zwane CD ROM. Nazwa tych ostatnich pochodzi stąd, że mają one taką samą średnicę i kształt ścieżki z zapisem jak bardzo popularne obecnie na rynku fonograficznym płyty kompaktowe (Compact Disc). Oba standardy dysków różnią się nie tylko średnicą, ale także kształtem ścieżki. W CD ROM tworzy ona spiralę zbiegającą się do środka (jak w płycie gramofonowej), a bity informacji odczytywane są metodą CLV (Constant Linear Velocity). Inaczej zapisywane są informacje na płycie OROM. Ścieżki mają tu kształt koncentrycznych kręgów (podobnie jak przy magnetycznym zapisie na dyskietkach). Podczas odczytu jest wykorzystywana technika CAV (Constant Angular Velocity). Dyski CD ROM mają pojemność ok. 500 MB. Płyty OROM mają pojemność mniejszą (ok. 300 MB), ale za to umożliwiają szybszy dostęp do zapisywanych danych.



Stacja pamięci firmy Verbatim (obok dysk 3,5 cala w kasecie)

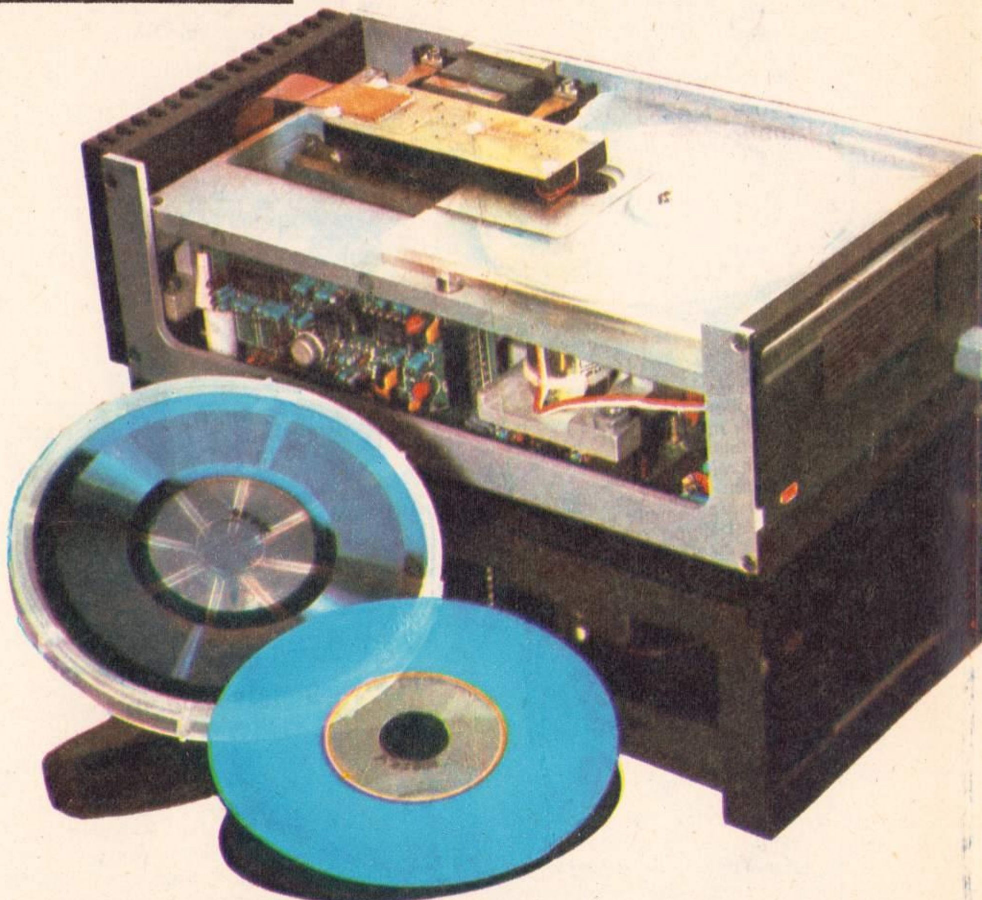
Przyszłość komputerowych pamięci

Oba rodzaje dysków mają istotną wadę — użytkownik nie może sam ich zapisywać. Tego rodzaju pamięci są więc wykorzystywane jako podręczne banki informacji. Na płytach są utrwalone encyklopedie i słowniki, leksykony, rozkłady jazdy, informatory o wyrobach i producentach. Użytkownik komputera z pamięcią optyczną, poszukujący np. jakiegoś hasła, nie musi wertować tomów encyklopedii. Wystarczy, że poda czego szuka, a komputer sam znajdzie w pamięci odpowiednią informację i wyświetli ją na ekranie. Zaletą pamięci optycznej jest możliwa do uzyskania bardzo duża gęstość zapisu informacji. Dla przykładu, 20-tomowa Encyklopedia Grollera mieści się na jednym dysku CD ROM.

Producenci pamięci optycznych oprócz urządzeń oferują także usługi w zakresie tłoczenia samych dysków. Zamawiający dostarcza im zbiór, który ma być zapisany na dysku. Zbiór ten jest przetwarzany przez komputer w ciąg bitów, jaki ma być zapisany na dysku przez promień lasera.

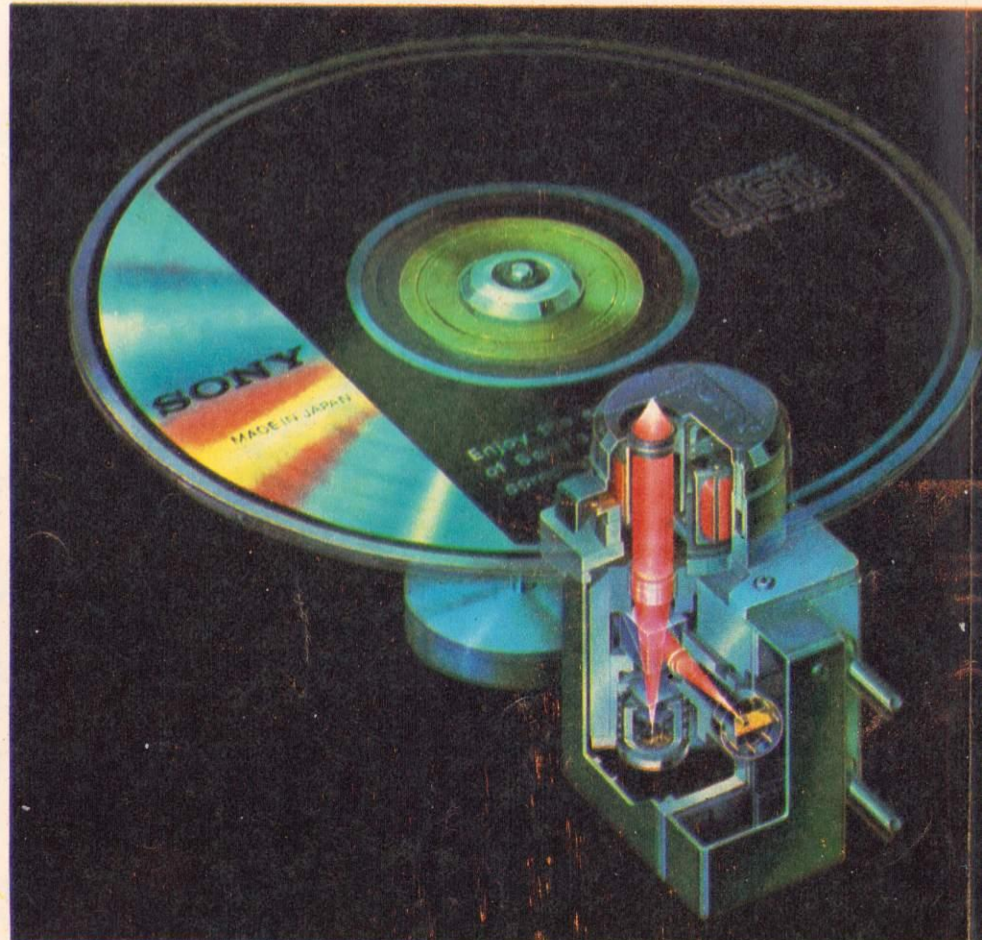
Jednokrotny zapis i wielokrotny odczyt

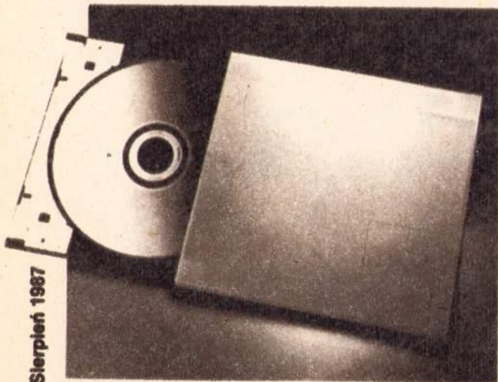
Pamięć optyczna, w której użytkownik nie ma możliwości zapisu, a może tylko odczytywać informacje, może odgrywać jedynie rolę uzupełnienia pamięci masowej komputera. Konstruktorzy poszukiwali więc sposobów zachowania możliwości uzyskiwania bardzo dużych, w porównaniu z zapisem magnetycznym, gęstości zapisu, a jednocześnie zapewnienia możliwości zapisu dysku przez użytkownika. Tak pojawiły się pamięci optyczne typu WORM (Write Once Read Mostly). Dyski tego typu może zapisywać sam użytkownik, ale tylko raz. Zapisana informacja nie może już później zostać zmieniona. Proces zapisywania polega najczęściej na tym, że promień lasera, ogrzewając warstwę przylegającą do cienkiej folii aluminiowej, powoduje powstawanie mikroskopijnych pęcherzyków odpowiadających bitom informacji. Odkształcenia folii pełnią więc tę samą funkcję, co mikroskopijne wgłębienia w CD ROM. Dyski WORM nazywane są często także dyskami DRAW (Direct Read After Write). Obecnie najpopularniejsze są dwie średnice dysków: 12 i 5,25 cala. Dyski 12-calowe mają najczęściej pojemność do 1,5 GB, a dyski 5,25 cala do 500 MB. Ten rodzaj pamięci optycznej może być wykorzystywany wszędzie tam, gdzie trzeba gromadzić bardzo dużą liczbę danych, a następnie szybko je wyszukiwać. Pamięci WORM są np. coraz częściej wykorzystywane w kryminalistyce (kartoteki odcisków palców) i w medycynie (do gromadzenia danych uzyskiwanych z tomografii komputerowej).



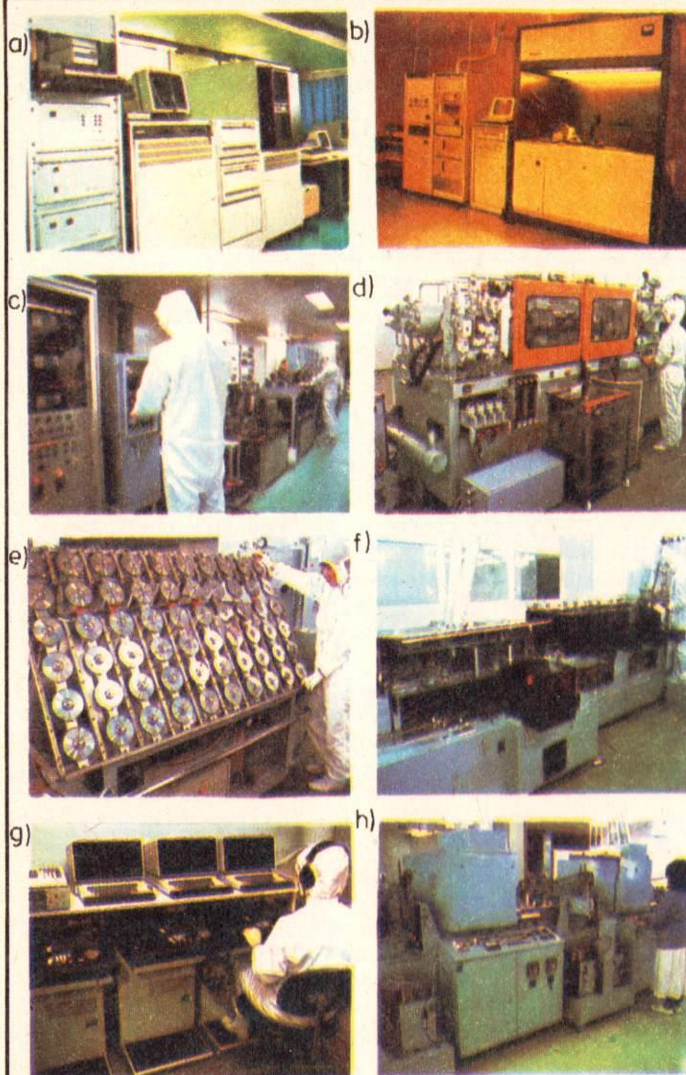
Prototypowa stacja pamięci z dyskiem wielokrotnego zapisu i odczytu firmy Verbatim (średnica dysku 3,5 cala, pojemność 50 MB, zapis magnetotermooptyczny). Stacja jest przeznaczona do współpracy z komputerem osobistym

CD ROM funkcjonuje na tej samej zasadzie, co dysk kompaktowy wykorzystywany do cyfrowych nagrań muzycznych

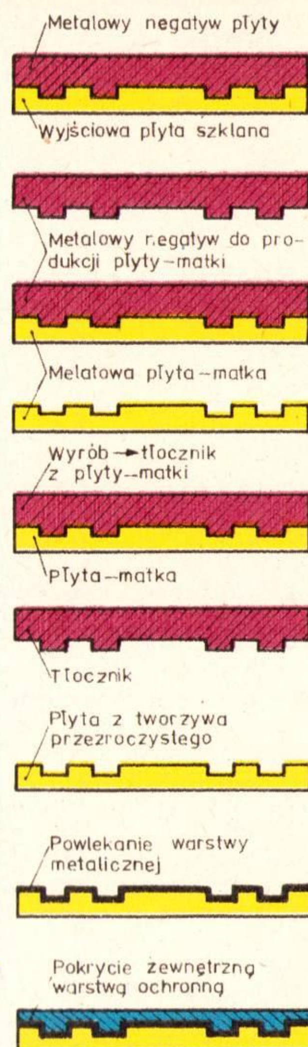




W pamięci optycznej typu WORM firmy Kodak wykorzystano dysk o średnicy 14 cali. Można na nim zapisać 6,8 GB informacji



Proces produkcji dysków CD ROM: a) informacje, które mają być zapisane na dysku, są przetwarzane na postać cyfrową, w jakiej będą zapisane na ścieżce dysku, b) na płycie szklanej pokrytej warstwą światłoczułą laser „wypala" wgłębienia odpowiadające bitom informacji, c) ze szklanej płyty sporządza się jej metalowy negatyw, a z niego z kolei metalową płytę-matkę, identyczną jak wyjściowa płyta szklana. Po dokładnym sprawdzeniu metalowa płyta-matka jest wykorzystywana do produkcji tłoczników, d) metodą wtryskową z przezroczystego tworzywa sztucznego tłoczone są dyski, e) dysk od strony wgłębień jest powlekany błyszczącą, cienką warstwą aluminium. Warstwa ta jest nanoszona metodą napylania w próżni, f) naniesienie zewnętrznej przezroczystej warstwy ochronnej zapewnia dyskowi dużą odporność mechaniczną na uszkodzenia, g) każdy dysk jest osobno sprawdzany, h) umieszczenie napisów informacyjnych i pakowanie to ostatni etap produkcji CD ROM



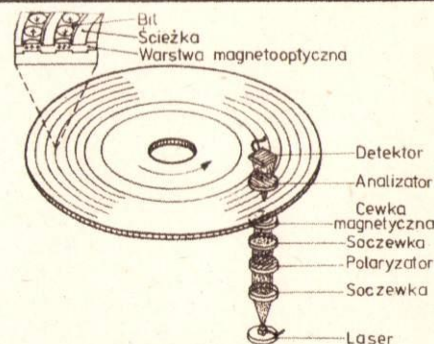
Wielokrotny zapis i odczyt

Ten rodzaj pamięci optycznych ciągle jeszcze jest na etapie prób, ale to właśnie on może zagrozić panowaniu tak obecnie popularnych dysków magnetycznych. Jest bowiem znacznie wygodniejszy w użyciu niż dyskietka i zapewnia znacznie większą pojemność niż najdoskonalszy z obecnie produkowanych dysków sztywnych. Kilku czołowych producentów pamięci masowych przedstawiło już prototypy pamięci optycznych z dyskami z wielokrotnym zapisem. Na przyszły rok niektórzy z nich zapowiadają nawet produkcję seryjną. Będą to urządzenia wykorzystujące metodę zapisu magnetycznego. Przy tej metodzie wewnątrz dysku z przezroczystej masy ochronnej znajduje się cienka warstwa z materiału magnetycznego o specjalnie dobranym składzie (mieszanka terbu, kobaltu i żelaza).

Podczas zapisywania danych promień lasera o stosunkowo dużej energii powoduje silne punktowe nagrzanie warstwy magnetycznej. Jednocześnie w tym samym miejscu przykładane jest pole magnetyczne wytwarzane przez specjalną miniaturową cewkę. W rozgrzanym obszarze nośnika magnetycznego, pod wpływem zewnętrznego pola magnetycznego, następuje uporządkowanie momentów magnetycznych poszczególnych domen (które mogą być traktowane jako miniaturowe magnesy ustawiające się pod wpływem pola w tym samym kierunku i tworzące w efekcie jeden magnes wypadkowy). Uporządkowanie to jest zachowane po ostygnięciu nośnika. Moment magnetyczny odpowiada więc zapisaniu na danym obszarze bitu informacji. W dyskach optycznych wykorzystujących metodę magnetooptyczną nie ma „wypalonych" wgłębień czy pęcherzyków — zamiast nich są namagnesowane obszary warstwy magnetycznej. Do odczytywania wykorzystuje się jednak nie głowicę magnetyczną, jak w zwykłej dyskietce czy dysku sztywnym, lecz promień lasera. Tym razem jest to jednak strumień o niewielkiej mocy, nie powodujący oddziaływania termicznego. Promień ten przenika przez cienką warstewkę magnetyczną. W miejscach, w których warstwa ta była namagnesowana, na skutek efektu Faradaya, następuje niewielkie skręcenie płaszczyzny polaryzacji światła laserowego. Układ optyczny zaopatrzony w filtr polaryzacyjny umożliwia zarejestrowanie, kiedy promień ulega polaryzacji, a kiedy nie. Dzięki temu uzyskuje się sygnał cyfrowy odpowiadający bitom zapisanym na dysku w postaci obszarów namagnesowanych.

Kasowanie dysku odbywa się przez rozgrzanie laserem obszarów namagnesowanych. Domeny (miniaturowe magnesy) dotychczas uporządkowane znów układają się w sposób przypadkowy i płyta jest gotowa do powtórnego zapisu.

Pamięci optyczne z wielokrotnym zapisem już dziś umożliwiają uzyskiwanie na dysku o średnicy 5,25 cala pojemności 500 MB (wypuszczenie na rynek w tym roku dyskietki magnetycznej 3,5 cala o pojemności 2 MB uznane zostało za duże osiągnięcie technologiczne). Dysk optyczny oprócz olbrzymiej pojemności ma także jeszcze jedną bardzo istotną zaletę — jest bardzo odporny na uszkodzenia. W dyskietce przypadkowe dotknięcie palcem warstwy nośnika, drobina kurzu czy nieznaczne zagięcie z reguły prowadzą do utraty danych. W dysku optycznym nie ma



Zasada zapisu termomagnetooptycznego

tych problemów. Zewnętrzna, przezroczysta warstwa chroni przed uszkodzeniami, a ewentualne zanieczyszczenia można po prostu zetrzeć z powierzchni.

Pierwsze seryjnie produkowane pamięci z możliwością wielokrotnego zapisu zapowiedziano na początek przyszłego roku. W przedstawionym w tym roku w Hanowerze prototypowym modelu firmy Verbatim zastosowano dysk 3,5 cala o pojemności 50 MB, umożliwiający uzyskiwanie średniego czasu dostępu 70 ms. O popularności pamięci optycznych zadecyduje przede wszystkim ich cena. Na razie jeszcze są to urządzenia dosyć drogie, choć już obecnie dzięki bardzo dużym pojemnościom dysku optycznego koszt zapisu jednego bita informacji na takim dysku jest znacznie niższy niż na dyskietce magnetycznej.

Grzegorz Szewczyk

Zmiany stosunku do natury

„Uwielbienie natury jest skutkiem postępów techniki, wytworem dobrej komunikacji. W XVII w. każdy rozważny człowiek nie znosił dzikiej przyrody. W początkach XVIII w. Francja miała już rozgałęzioną sieć niezłych dróg bitych, a po 1725 r. zaczyna się budowanie na pograniczu angielsko-szkockim pierwszych przyzwoitych traktów. Można więc było obcować z dziką naturą w wygodnych warunkach, a dzięki policji państw absolutystycznych również bez poważnego niebezpieczeństwa. (...)

Przedzieranie się przez dzikie góry, gdy w każdej chwili można zejść w dolinę i znaleźć tam gładką autostradę, luksusowe hotele oraz wagony sypialne — to rozkoszne spędzanie czasu. Ale jeśli przez te same góry trzeba wyrąbywać sobie drogę dlatego, że nie ma innego sposobu dotarcia do celu — o, wtedy sprawa wygląda zupełnie inaczej! Wspaniałości natury nie budzą uwielbienia, lecz bezsilną wściekłość; nie wydają się dziełem bogów, ale pułapkami zastawionymi przez demony".

Tak przed pół wiekiem w dziele „Nad Zatoką Meksykańską" pisał wielki angielski myśliciel Aldous Huxley. Wielu obecnych autorów popiera ten pogląd. Ich zdaniem rewolucja przemysłowa XVIII w. spowodowała zmianę stosunku człowieka do natury, zmianę jego wrażliwości, sposobu odczuwania piękna. Przekształciła spore obszary jego etyki i estetyki. Narzuciła nowe obyczaje, mody, postawy.

Jak było dawniej? W największym skrócie, bo tym tematom poświęcono niejedną obszerną monografię, trzeba jednak wspomnieć o trzech powszechnych wtedy składnikach poglądów ludzkich.

Po pierwsze, wierzono w wyjątkowość człowieka wśród tworów natury. Po argumenty sięgano chętnie do religii i filozofii. Tylko człowiek ma przecież nieśmiertelną duszę. Ze świata zwierząt wyodrębniały go: mowa, rozum (zwierzęta uważano za niewolników instynktu) oraz zmysł moralności. W połowie XVI w. hiszpański lekarz Gomez Pereira ogłosił teorię, skopiowaną potem przez Kartezjusza, że zwierzęta to tylko maszyny, automaty niezdolne do rozumowania lub nawet odczuwania. Jeden z kartezjanistów, Antoine Le Grand, w 1694 r. napisał nawet, że bity pies nie cierpi, a jego skomlenie jest tak bezmyślną reakcją jak dźwięk dzwonu, w który się uderza.

Po drugie, wyznawano swoisty antropocentryzm. Wierzono, że celem natury jest służenie człowiekowi. Niektórzy teolodzy twierdzili, że świat powstał tylko dla wygody człowieka. Dziwne też zadania przypisywano zwierzętom. Na polowaniach człowiek miał się uczyć walczyć i przygotowywać do wojny. Ptaki śpiewające miały go bawić, małpy rozśmieszać, a muchy rozwijać ludzką przemyślność przy opędzaniu się od nich. Nie określano granic ludzkiej władzy nad naturą. Zwierzęta wolno było zabijać nawet dla rozrywki i zabawy, np. podczas polowań, korridy lub walk kogutów. Natura nie miała żadnych praw. Zwalczano — przecież pogański — kult lasów, gór i rzek... i głoszono świat odczarowany, który można było swobodnie kształtować i swobodnie nim rządzić.

Po trzecie, cywilizację utożsamiano z podbojem natury. Miała ona być źródłem żywności, surowców, paliwa i fizycznej pracy zwierząt. W karczowaniu lasów widziano triumf cywilizacji. Puszcza była mieszkaniem nie ludzi, lecz zwierząt. Chronili się w niej tylko przestępcy. Cywilizacja była wyjściem z lasu, zwycięstwem nad nim pól uprawnych. W 1629 r. jakiś mieszkaniec miasta Durham chwalił się, że w życiu wyrąbał przeszło 30 tys. dębów. Wycięcie drzewa rozumiano jako dobry uczynek, jako krok ku cywilizacji. Dopiero teraz sądzi się, że lepiej zasadzić drzewo niż je wyrąbać.

Różne były przyczyny zmiany takich poglądów. Jedną z nich był rozwój przyrodoznawstwa, dostrzeżenie, że fauna i flora żyją własnym życiem, niezależnym od człowieka. Ważnym krokiem w tym kierunku była klasyfikacja według Linneusza. Poprzednio dzielono np. rośliny na lecznicze, jadalne, ozdobne, chwasty, trawy do wypasu itp., a więc z punktu widzenia ludzkich interesów. Podobnie wiele zawdzięcza się udoskonaleniu mikroskopu odkrywającego nowe światy.

Drugą, zdaje się znacznie ważniejszą przyczyną, była nowa ludzka wrażliwość prowadząca do walki z okrucieństwem wobec zwierząt.

Uczono, że jeśli litość miałaby obejmować tylko to, co rozumne, to wówczas nie objęłaby osób niedorozwiniętych, małych dzieci, a nawet tych, którzy utracili przytomność. Jeśli zaś zwierzęta nie miałyby duszy, to tym gorzej; nie miałyby szans na rekompensatę po śmierci. A więc już tu na ziemi trzeba obchodzić się z nimi wyjątkowo ostrożnie. W 1772 r. James Granger nazwał dążenie do unikania zbędnych cierpień „najważniejszym prawem ludzkości". W 1798 r. zjawił się chyba po raz pierwszy projekt ułożenia *ius animalium* — karty praw zwierzęcia. Miała ona m.in. podkreślać jego prawa do życia, swobody i radości.

W XVIII w. zajęto się też stosunkiem do roślin, problemami ich bezcelowego okaleczania. Poeta Wordsworth pisał: „wierzę, że każdy kwiat cieszy się powietrzem, którym oddycha". Nadszedł czas szacunku dla drzew, kultu parków dodających rezydencjom magnackim uroku i godności. Nasiliło się zapoczątkowane już w średniowieczu sadzenie drzew. Było to obowiązkiem niektórych klasztorów, a w XIV w. na zachodzie Europy spotyka się już hodowle sadzonek drzew przeznaczonych na sprzedaż. Największy rozmach przybrała ta działalność w drugiej połowie XVIII w. Szacuje się np., że w Anglii zasadzono wtedy ponad 50 mln różnych drzew (przede wszystkim modrzewi, dębów, wiązów, lip i świerków). Dziwnie splatały się przy tym uczucia, moda oraz interes. Zachód Europy potrzebował sporo drewna na budowę statków. Ocenia się, że w 1600 r. — przecież wyłącznie drewniane — floty handlowe Europy przekraczały 600 tys. t wyporności, a w 1786 r. zbliżały się do 3,5 mln t. Już w XVII w. mawiano, że sadzenie drzew jest zarazem dobrym interesem i patriotycznym czynem. Mawiano też, że akr lasu wart jest tyle, ile akr pszenicy, a holenderscy ekonomiści twierdzili, że kapitał zainwestowany w hodowlę białej topoli po 25 latach zwraca się stukrotnie.

Ten „oświecony egoizm" odnosi się również do zwierząt. Już ustawy króla Jakuba I z początku XVII w., usiłujące chronić od przeciążenia konie pociągowe, argumentowały, że czynią to „dla dobra ich właścicieli. Zwierzęta jako słudzy dadzą najwięcej przy dobrym traktowaniu". Już w XV w. zjawia się zrozumienie potrzeby okresów ochrony łowieckiej (najpierw dla bażantów).

Ale jak te przemiany postaw, wrażliwości estetycznej, nowej moralności związać z rozwojem techniki? Oczywiście, przypadają one na czasy rewolucji przemysłowej. Ale jaki mechanizm je łączy? Większość autorów przypisuje to urbanizacji, zjawieniu się silników, rozwojowi transportu wodnego. Rola pracy zwierząt schodziła na margines. Ludzi stać było na dobroć i altruizm. Z drugiej zaś strony warunki życia w zatłoczonych, brudnych i pospiesznie kleconych miastach tej epoki okazywały się ciężkie. Prawem kontrastu rodził się mit sielankowego życia wśród natury i stawał się marzeniem pracujących w przemyśle. Pasterska Arkadia oraz szpetne i zepsute życie miejskie zjawiały się jako ulubione przeciwstawienie w utworach ówczesnej literatury. Ten sentymentalizm świadczy o trudnościach związanych z nowym stylem życia — miejskim i przemysłowym. Dowodzi, że technika stwarzała nowe napięcia społeczne.

Groźne mikrofale

Systemy kontroli ruchu powietrznego, policyjne i wojskowe radary, anteny przekaźnikowe telewizji, medyczne urządzenia do diatermii, dalekosiężne linie telefoniczne są źródłami mikrofal. Z wyjątkiem wypadków, gdy mikrofale stosuje się w celach leczniczych, pozostałą dawkę człowiek otrzymuje przypadkowo, ubocznie. Powstaje więc kwestia, czy dawka ta może stanowić niebezpieczeństwo dla zdrowia? Próbę odpowiedzi na to pytanie zamieścił miesięcznik

SCIENTIFIC AMERICAN

Mikrofale są częścią widma elektromagnetycznego, o częstotliwościach od 300 MHz do 300 GHz, a więc wyższych od standardowych fal radiowych. Powyżej granicy mikrofal znajduje się promieniowanie podczerwone, światło widzialne i promieniowanie „jonizujące" — ultrafioletowe, X i gamma.

Wpływ promieniowania jonizującego na organizmy żywe jest zupełnie inny niż mikrofal. Kiedy zjonizowana wiązka przenika przez jakąś substancję, powoduje rozerwanie wiązań chemicznych i obojętną molekułę przemienia w cząstkę naładowaną. Taka jonizacja powoduje uszkodzenia żywych tkanek. Natomiast energia fotonu mikrofali o częstotliwości 1 GHz jest tylko jedną sześciotysięczną częścią energii kinetycznej, jaką mają cząsteczki w ciele ludzkim, dzięki zwyczajnemu wzbudzeniu termicznemu. Jest to wielkość mniejsza niż potrzeba do rozerwania nawet najsłabszego wiązania chemicznego. Nie znaczy to, że mikrofale nie mogą powodować zmian w cząsteczkach tkanki, sugeruje jedynie, że ewentualne zmiany wywołane są przez inny mechanizm.

Technologie wykorzystujące mikrofale narodziły się w czasie II wojny światowej (radary), a ich burzliwy rozwój przypada na lata powojenne. W latach pięćdziesiątych po raz pierwszy zwrócono też uwagę na niekorzystny wpływ fal elektromagnetycznych o wysokich częstotliwościach na organizm ludzki. Jednym z pierwszych badaczy tego zagadnienia był Herman P. Schwan z uniwersytetu w Pensylwanii. Opierając się na teoretycznych dociekaniach na temat wpływu ciepła na tkanki, zaproponował w 1953 r. normę, wynoszącą 100 W/m² jako maksymalną dawkę energii niesionej przez mikrofale. Według jego założeń, dawka o natężeniu 1000 W/m² może już powodować uszkodzenia ciała pod wpływem ciepła. Jego propozycja, przyjęta przez ANSI (American National Standards Institute), obowiązywała jako norma aż do lat osiemdziesiątych.

W latach 1940—1970 w Stanach Zjednoczonych dokładnie badano to zagadnienie. Większość szkodliwych efektów zaobserwowano przy mocy dawki przekraczającej 100 W/m², były jednak wypadki, że już znacznie mniejsze dawki powodowały uszkodzenia tkanek. Dodatkowo dyskusję wzbudzał fakt, że wiele krajów (w tym Związek Radziecki i państwa Układu Warszawskiego) ustanowiło swe normy na poziomie od 100 do 1000 razy niższym niż amerykańska.

Ustanowienie właściwej normy okazuje się zaskakująco trudne. Tylko niektóre efekty energii mikrofal (np. cieplne) są już dobrze znane i zbadane. Inne natomiast mimo długich i żmudnych badań nie pozwalają na jednoznaczne określenie norm. Przykładem są badania nad wpływem energii mikrofal na funkcje mózgu. W 1975 r. dwa zespoły amerykańskich badaczy doniosły, że dawka wynosząca od 1/3 do 1/15 wartości dozwolonej normą powoduje przenikanie pewnych cząsteczek z krwi do mózgu. Tym tropem poszło wielu badaczy i dopiero szczegółowe badania wykazały, że efekt ten nie występuje. Podobnie było z tzw. mikrofalowym efektem słuchowym. W 1947 r. odkryto, że człowiek, którego głowa wystawiona jest na działanie pulsującej energii mikrofalowej słyszy charakterystyczne trzaski. Alarmująca była więc możliwość bezpośredniego oddziaływania mikrofal na mózg. Dopiero w 1974 r. zasugerowano, że owe trzaski mogą być fizycznym efektem towarzyszącym absorpcji mikrofal przez głowę; rozszerzanie się tkanek pod wpływem ciepła (spowodowane przez niewielkie nawet, ale nagłe ogrzanie) wzbudza falę dźwiękową, którą odbiera się jako trzask. Doświadczenia przeprowadzone na wypełnionym wodą modelu potwierdziły takie wytłumaczenie zjawiska. „Mikrofalowy efekt dźwiękowy" przestał być zagrożeniem.

Wielu badaczy usiłuje szukać odpowiedzi na pytanie, czy mikrofale są rakotwórcze. Dotychczasowe badania nie przyniosły ostatecznego rozwiązania.

Nawet najostrzejsze normy nie gwarantują pełni bezpieczeństwa, są bowiem pewnym kompromisem między koniecznością korzystania z nowoczesnej techniki a społecznymi kosztami wyrządzanych przez nią szkód. Norma nie likwiduje więc ryzyka, ale określa granice zagrożenia. Tak jest też z mikrofalami. Udoskonalenie metod dozymetrycznych unaoczniło, że ciało ludzkie pochłania więcej energii przy niektórych częstotliwościach mikrofal. Było to bezpośrednią przyczyną zmiany obowiązujących dotąd norm ANSI, które od 1982 r. wynoszą 4 W/kg masy ciała. Zmieniono również zakres częstotliwości uznanych za niebezpieczne — od 300 kHz do 100 GHZ. **(Jol)**

Nie do śmietnika

Podczas gdy u nas skup makulatury czy opakowań szklanych ciągle jeszcze kuleje, oszczędni mieszkańcy NRD pokonali kolejny szczebel w zbiórce surowców wtórnych. Uznano, że wyrzucanie przedmiotów z tworzyw sztucznych jest marnotrawstwem. Nieco szczegółów na ten temat przyniósł popularnotechniczny miesięcznik

JUGEND+TECHNIK

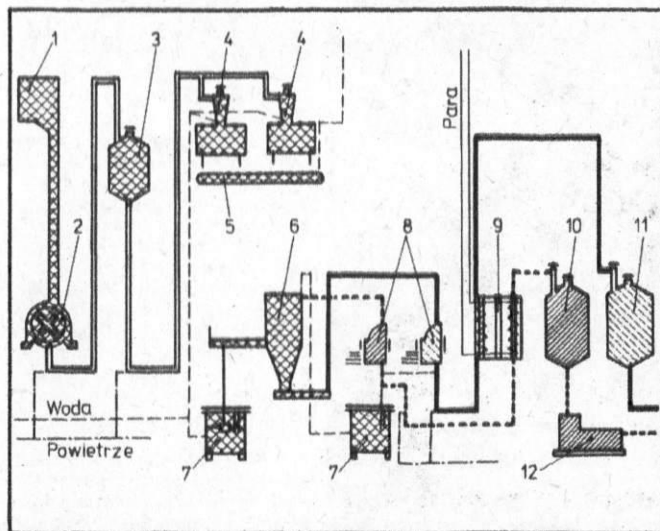
We wszystkich gałęziach gospodarki NRD używa się rocznie 600 tys. t termoplastycznych tworzyw sztucznych jako surowców pierwotnych. Nie do pomyślenia jest dziś życie bez takich tworzyw, jak polichlorek winylu, polietylen wysokociśnieniowy i niskociśnieniowy czy polistyren. Nic więc dziwnego, że w 6 mln gospodarstw domowych w NRD gromadzi się rocznie ok. 40 tys. t zużytych przedmiotów z tworzyw sztucznych. Nie wszystko jednak idzie do śmietnika. Prawie jedna czwarta tych odpadów, przede wszystkim opakowania i pojemniki z tworzyw, jest ponownie przerabiana.

Zużyte wyroby z tworzyw sztucznych są przyjmowane we wszystkich punktach skupu surowców wtórnych w NRD, oprócz tego na wielu ulicach stoją specjalne kontenery, do których mieszkańcy okolicznych domów wrzucają niepotrzebne plastikowe opakowania. Transportem i wstępnym ich rozdrobnieniem zajmuje się kombinat surowców wtórnych. Wiadomo że najtrudniejsze jest sortowanie tej masy odpadów. Jest to jednak czynność niezbędna ze względu na różnorodność mas plastycznych. Ręczne sortowanie jest czasochłonne i mało precyzyjne. Dlatego poszczególne tworzywa oddziela się od siebie według metody pływowo-osadzeniowej. Ten sposób segregacji tworzyw został opracowany w Kombinacie Budowy Urządzeń dla Przemysłu Chemicznego w Lipsku. Mieszanina odpadów jest rozdrabniana w granulatorze na niewielkie kawałki i kierowana przenośnikami wyposażonymi w urządzenia wychwytujące metalowe części do zasobników zbiorczych. Tu następuje właściwy proces przeróbki, zaczynający się od umycia pociętych kawałków. Nie trzeba nawet dodawać środka myjącego, gdyż wystarczą resztki zawarte w opakowaniach po środkach myjących i piorących.

W aparaturze pływowo-osadzeniowej rozdziela się poszczególne rodzaje tworzyw sztucznych. Te, których gęstość jest mniejsza niż 1 g/cm³ pływają na powierzchni wody, zaś te o gęstości większej niż 1 g/cm³ opadają na dno. Po rozdzieleniu każda z frakcji jest odwirowywana i suszona ciepłym powietrzem.

Tworzywa sztuczne o małej gęstości, zwłaszcza polietylen wysokociśnieniowy i niskociśnieniowy są następnie przerabiane na regranulat w wytłaczarkach ślimakowych. Regranulat jest cennym surowcem do produkcji kształtek wtryskowych, np. wiader, doniczek, koszy itp.

Odpady powstające w procesie produkcji tworzyw sztucznych również mogą być przerabiane według tej metody. Wsad rozruchowy, nadlewy wtryskowe i nieprawidłowo wyciśnięte formy stanowią ok. 10 % surowców użytych do dalszej przeróbki. **(ACK)**



Instalacja do segregacji i przerobu odpadów z tworzyw sztucznych: *1* — **wsyp zużytych surowców z tworzyw sztucznych,** *2* — **granulator tnący,** *3* — **zasobnik,** *4* — **płuczka wirnikowa,** *5* — **przenośnik taśmowy,** *6* — **urządzenie rozdzielające,** *7* — **zbiorniki cieczy,** *8* — **wirówka,** *9* — **wymiennik ciepła,** *10* — **zbiornik z polietylenem,** *11* — **zbiornik z polichlorkiem winylu,** *12* — **wytłaczarka ślimakowa**

Bój o rekord

Po raz pierwszy w historii sportu motorowego nazwiska kierowców czechosłowackich zostały wpisane do księgi światowych rekordów FIM (Międzynarodowej Federacji Motocyklowej). O próbach bicia serii rekordów przeprowadzonych w 1986 r. na torze samochodowym w Moście donosi praski dwutygodnik popularnotechniczny

vtm

Stulecie istnienia samochodu automobiliści w Czechosłowacji postanowili uczcić nowym rekordem. Ponieważ pierwszy samochód był trójkołowcem, wybrano tę właśnie kategorię pojazdów. Szef autodromu w Moście, J. Kunsky, zdecydował się początkowo na bicie rekordu zwykłym Velorexem z silnikiem Java 350, koledzy zaoferowali mu jednak pomoc i rozpoczęto budowę nowego pojazdu.

W ciągu pół roku grupa zapaleńców zbudowała trójkołowiec o nazwie Mistar 08. Rama wykonana z rur umieszczona została z przodu na dwóch kołach o średnicy 16 cali z oponami Dunlop, z tyłu zaś — na jednym kole napędowym (również 16-calowym) z oponą Barum. W tylnej części zamontowano siedzenie dla półleżącego kierowcy, przepisowe obciążenie 60 kg symulujące pasażera oraz silnik Yamaha RD—350 z sześciostopniową skrzynią biegów. Jest to silnik dwusuwowy, chłodzony wodą, osiągający moc 48 kW przy 8500 obr/min. Pracę silnika reguluje minikomputer, przetwarzający dane o chwilowych obrotach, przełożeniu skrzyni biegów i położeniu przepustnicy gaźnika. Cały pojazd okrywa karoseria z laminatu. Jest on wąski i niski — ma długość 3750 mm i wysokość 730 mm. Teoretyczna prędkość na prostej wynosi 170 km/h.

Okazało się, że zbudowanie pojazdu to dopiero początek boju o rekord. Trzeba było jeszcze załatwić całą masę spraw administracyjnych, zapewnić obecność międzynarodowych komisarzy FIM (trójkołowce podlegają FIM, czyli Międzynarodowej Federacji Motocyklowej) oraz wynająć i odpowiednio przygotować autodrom. Na torze trzeba było wyznaczyć odcinek długości 4057,6 km, na którym mierzy się osiągniętą prędkość oraz zainstalować słupki odblaskowe dla orientacji kierowców w nocy.

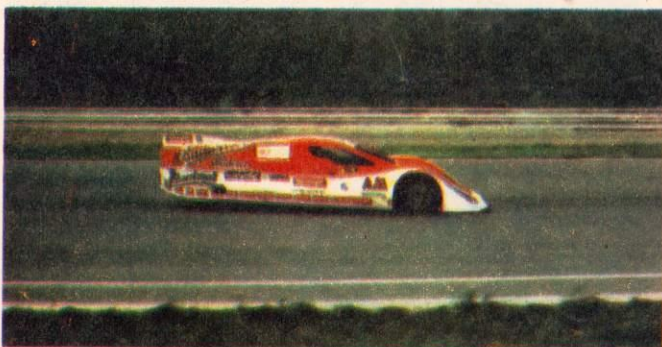
Regulamin tego typu imprez organizowanych pod patronatem FIM jest bardzo szczegółowy i surowy. Zakazuje on kierowcy przyjmowania jakiejkolwiek pomocy na trasie. Może ją uzyskać tylko w wydzielonym boksie, długości 10 m, gdzie wykonuje się naprawy, wymieniają się kierowcy i tankuje się paliwo. Kierowca może siedzieć za kierownicą nieprzerwanie tylko 3 h, sam też musi wykonywać naprawy na trasie.

Próbę wyznaczono na 22 sierpnia 1986 r. Jeszcze przed startem okazało się, że konstrukcja podwozia może stwarzać pewne problemy, było już jednak za późno, by pojazd dokładnie przetestować i wyregulować na torze. Wreszcie start. Pierwsze 45 okrążeń Kunsky jechał ze średnią prędkością 74,825 km/h, po 3 h średnia wynosiła 73,243 km/h. Zmiana kierowców (a wymagało to zdjęcia całej karoserii) trwała tylko 2 min. W ciągu pierwszych 183 km zużyto 12 dm³ paliwa. Wkrótce trzeba było zmienić bardzo już zużytą oponę koła napędowego. Wymiana zabrała aż 6 min i pierwszy z serii rekordów (średnia prędkość w czasie 6 h) przepadł. Do istniejącego rekordu (78,610 km/h) brakowało co prawda niewiele, ale nie wykorzystano maksymalnych możliwości pojazdu, który przy większych prędkościach ujawnił niedostatki podwozia.

Po zapadnięciu nocy próba trwała dalej, trzech kierowców ciągle walczyło o lepszy rezultat. Po 12 h jazdy i 286 okrążeniach toru rekord został pobity — osiągnięto prędkość 65,542 km/h. Niestety, później japoński seryjny silnik zaczął szwankować. Prędkość jazdy spadła, choć ciągle jeszcze była szansa na rekord po 24 h. Jednak rano, po przejechaniu 292 okrążeń silnik odmówił posłuszeństwa — wypalił się jeden z zaworów. Trzej kierowcy przejechali w sumie 1180,787 km w czasie 19 h i 35 s. Rekord 24-godzinny pozostał przy Francuzach. Czechosłowackim kierowcom udało się jednak pobić rekord na 1000 km, pokonując tę odległość ze średnią prędkością 65,061 km/h.

Na to, że próba w Moście udała się tylko połowicznie wpłynęły zarówno braki techniczne pojazdu, jak i błędy taktyczne. Zespół chce jednak wykorzystać doświadczenia i po poprawkach konstrukcji oraz treningu znowu stanąć do boju... **(SZW)**





Laser obrabia metale

Inżynierowie często muszą użyć materiału, który miałby inne właściwości we wnętrzu, a inne na powierzchni. Jeśli wymagań tych nie może spełnić żaden z istniejących materiałów, wówczas trzeba je poddać obróbce powierzchniowej. Okazuje się, że nowe, technicznie i ekonomicznie atrakcyjne możliwości udoskonalania powierzchni metali i materiałów ceramicznych stwarza technika laserowa. Przeczytaliśmy o tym w szwajcarskim kwartalniku

SULZER TECHNICAL REVIEW

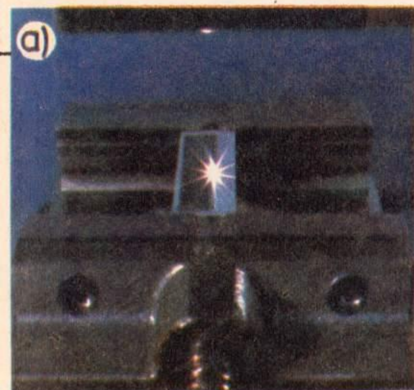
Jak wiadomo, słowo laser powstało jako skrót angielskiego określenia light amplification by stimulated emission of radiation, co tłumaczy się jako wzmocnienie światła przez wymuszoną emisję promieniowania. Teoretycznie zasadę lasera opisał Einstein już w 1917 r., ale dopiero w 1954 r. powstało urządzenie działające na tej właśnie zasadzie. Był to maser (wzmocniono w nim mikrofale, a nie światło, stąd nazwa). Pierwszy laser zaprezentował publicznie w 1960 r. Maiman. Po raz pierwszy w historii otrzymano źródło światła koherentnego, czyli takiego, w którym fale elektromagnetyczne drgają synchronicznie w czasie i przestrzeni. Przez następne 25 lat technika laserowa bardzo się rozwinęła. Obecnie jest już ok. 30 typów szeroko stosowanych laserów, niektóre z nich osiągają moc wyjściową fali ciągłej ok. 15 kW.

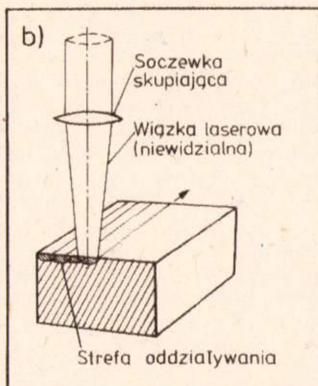
W przemysłowych procesach wytwarzania materiałów kilka typów laserów zyskało zastosowanie, m.in. laser CO_2. W porównaniu z klasyczną obróbką powierzchniową, obróbka laserowa należy do procesów cieplnych, efekty mechaniczne czy chemiczne występują tu jako uboczne. Wiązka laserowa skupiona jest przez system optyczny. Intensywność zogniskowania na obrabianej powierzchni plamki świetlnej w wypadku lasera CO_2 wynosi 100...10^7 W/cm², umożliwiając wybiórcze podgrzewanie, topienie i odparowywanie wszystkich istniejących materiałów. Na powierzchni obrabianego przedmiotu zachodzi zjawisko zwane absorpcją, określane stosunkiem całkowitej energii laserowej wiązki do energii przekształconej w ciepło. Na wartość tej absorbcji mają wpływ następujące parametry: długość fali danego lasera, intensywność wiązki, kąt padania, atmosfera oraz materiał, z jakiego wykonany jest przedmiot obrabiany. Promieniowanie z lasera gazowego CO_2 o długości fali 10 600 nm jest słabo absorbowane przez powierzchnie metali, natomiast dobrze przez ciała ceramiczne.

Najprostszą z laserowych metod obróbki powierzchni materiałów jest utwardzanie martenzytyczne. Materiał (stal) jest tu szybko podgrzany do takiej temperatury, w której najpierw tworzy się austenit, następnie przekształcany przez szybkie ochłodzenie w martenzyt. Szybkość podgrzania jest rzeczywiście niebagatelna i wynosi od 1000 do 10 000 K/s, chłodzenia zaś od 1000 do 5000 K/s. W porównaniu z klasyczną obróbką temperatura austenizacji jest wysoka, bliska punktu topnienia, czas działania bardzo krótki (przeważnie 0,1...1 s), a strefa podgrzewana bardzo mała (o średnicy 2...20 mm). Z tego powodu cały materiał podgrzewany jest nieznacznie (50...200°C) i może odgrywać rolę czynnika chłodzącego dla obrabianej powierzchni. Jedynym ograniczeniem tego laserowego procesu jest trudność uzyskania jednorodnego utwardzenia dużej powierzchni. Ten sposób obróbki powierzchniowej został niedawno wprowadzony do praktyki przemysłowej przy obróbce elementów silników Diesla.

Laser gazowy CO_2 może też być wykorzystany do nakładania powłok. Proces zwany laserowym platerowaniem polega w zasadzie na przetopieniu już nałożonej (np. plazmowo) powłoki, powodującym jedynie niewielkie stopienie się materiału podstawowego w celu zabezpieczenia granicy z nałożoną powłoką. Ten proces jest od niedawna stosowany przy produkcji łopatek wirników turbin.

Na identycznej zasadzie oparte jest laserowe otrzymywanie stopów powierzchniowych, ale w tym wypadku pierwiastki stopowe muszą się dobrze rozpuszczać w materiale pokrywanym. Dodatki stopowe osadzane są najpierw jedną ze znanych już technik, a więc przez natryskiwanie lub nakłada-





nie proszków. Odmianą tego procesu jest „iniekcja cząsteczkowa", w której cząsteczki związków o znacznej twardości (węgliki tytanu, wolframu czy krzemu lub tlenek glinu) są wdmuchiwane w roztopioną masę pokrywanego materiału. Efektem jest cienka warstewka bardzo odporna na ścieranie.

Podobne właściwości zyskuje materiał poddany procesowi nazwanemu laserowym przetapianiem powierzchniowym (rys.). Na razie nie jest on wykorzystywany na skalę przemysłową, oczekuje się jednak, że niedługo będzie stosowany jako sposób zabezpieczający przed skutkami tarcia. **(Jol)**

Uczyć się od burzy

Przerażeni degradacją naszej planety, coraz częściej szukamy sposobów oszczędniejszego i mniej szkodliwego gospodarowania jej zasobami. Jednym z nich jest podpatrywanie i naśladowanie przyrody, o czym zadufani w sobie ludzie zdają się zapominać. O tym, jakie korzyści może np. przynieść poznanie zjawisk towarzyszących burzy przeczytaliśmy w przeglądzie radzieckiej prasy

спутник



Na pozór burza jest zjawiskiem przyrodniczym nie przynoszącym korzyści, ale wręcz powodującym wiele szkód. Okazuje się jednak, że burze odgrywają pożyteczną rolę w tworzeniu się gleb. Rozpatrując to zjawisko jako ogniwo w łańcuchu atmosfera-litosfera-biosfera, dr Wasilij Bgatow z Syberyjskiego Naukowo-Badawczego Instytutu Geologii, Geofizyki i Mineralogii zaproponował nowy, ekologicznie czysty sposób nawożenia roślin.

Bez azotu nie można sobie wyobrazić życia na Ziemi. Stanowi on ok. 18% wszystkich składników białek i aminokwasów. Rozmieszczenie azotu w przyrodzie jest jednak bardzo nierównomierne — w atmosferze stanowi on 75% objętości, w skorupie ziemskiej zaś tylko 0,4% (reszta znajduje się w biosferze). Jak wiadomo tylko niektóre rośliny i baktere mogą przyswajać ten życiodajny pierwiastek wprost z atmosfery, reszta czerpie go z gleby.

Zgodnie z jedną z hipotez, początkowe przemieszczenie się związków azotu z atmosfery do skorupy ziemskiej nastąpiło w odległych epokach geologicznych, gdy na Ziemi występowały silne i częste burze. Proces ten przebiega i dziś — wszak na kuli ziemskiej w ciągu godziny ma miejsce ok. 3 tys. burz. Błyskawice — plazmowe sznury o temperaturze setek tysięcy stopni Celsjusza jonizują powietrze, powodując powstawanie nowych związków, najczęściej tlenków azotu, które rozpuszczają się w wodzie deszczowej dając kwas azotowy.

Kwasowość burzowego deszczu jest duża — nawet w smaku pierwsze jego krople są wyraźnie kwaśne. Ilość też jest niemała: np. w przeliczeniu na czysty kwas na szerokości geograficznej 50-60° w Związku Radzieckim spada rocznie z nieba 1,5 t kwasu azotowego na każdy kilometr kwadratowy. Na Półwyspie Indochińskim, słynącym z burz, spada średnio 3,5 t tego kwasu.

Takie masy aktywnego związku chemicznego nie mogą nie pozostawić śladu na Ziemi. „Burzowy" roztwór kwasu azotowego wnikając w glebę reaguje praktycznie ze wszystkimi minerałami. Drobinki kamyczków, piasków i pyłków składające się na glebę stanowią niezliczone kombinacje tlenków, czyli chemicznych związków tlenu najczęściej z krzemem, a także z glinem, żelazem, magnezem, wapniem, potasem, sodem i in. Jednak rośliny przyswajają dopiero rozpuszczalne sole tych pierwiastków, a w ich przekształceniu pomaga właśnie kwas azotowy, tym samym pełniąc w przyrodzie funkcję „kucharza".

Czy można praktycznie wykorzystać związki między burzą, azotem atmosferycznym i glebą? Jak wiadomo, na całym świecie w celu zwiększenia plonów nawozi się glebę przede wszystkim związkami azotu. Ilość ich stale rośnie. W 1956 r. w skali światowej dostarczono glebie w postaci nawozów azotowych 3,5 mln t czystego azotu, w 1974 r. już 40 mln t, a w roku 2000 potrzeba będzie według przewidywań ok. 200 mln t. Wynika stąd cały ogrom problemów. Po pierwsze — przy takim zapotrzebowaniu może nastąpić deficyt surowca. Po drugie — wydobywanie, przetwarzanie, transportowanie coraz większej ilości nawozów staje się coraz kosztowniejsze. I wreszcie najpoważniejszy z problemów — ten sposób dostarczania glebie skoncentrowanych związków chemicznych jest antyekologiczny. Zostają przy tym naruszone związki tworzące się w przyrodzie przez tysiąclecia. Dla wielu mieszkańców gleby chemikalia te są trucizną. Giną więc, a wraz z nimi ci, którzy się nimi żywią lub w różny sposób od nich zależą. Nawozy przedostają się też do wód gruntowych i dalej — do strumyków, rzek, jezior i mórz.

Jednak bez nawozów nie można się już dziś obejść. Może warto więc podpatrzeć przyrodę? W badaniach dr. Bgatowa zamiast nawozić glebę podlewano rośliny kwasem azotowym o stężeniu takim, jakie występuje w deszczu podczas burzy. Na początek spróbowano na pomidorach. Rozsadę jednego gatunku umieszczono w takiej samej glebie na dwóch grządkach. Warunki oświetlenia były też takie same. Jedną grządkę nawożono tradycyjnie, wprowadzając nawóz do gleby, drugą zaś zraszano „burzowym deszczem". Rośliny z drugiej grządki były półtora raza większe.

Przez trzy lata potwierdzono te wyniki na ogórkach, owsie i gryce. Przy takim sposobie nawożenia rośliny bardziej mobilizują swe siły wewnętrzne. Ich system korzeniowy staje się silniejszy, nie zasycha, jak przy tradycyjnym nawożeniu. Największą jednak zaletą tego sposobu jest znacznie mniejsze zużycie nawozów. **(JMM)**

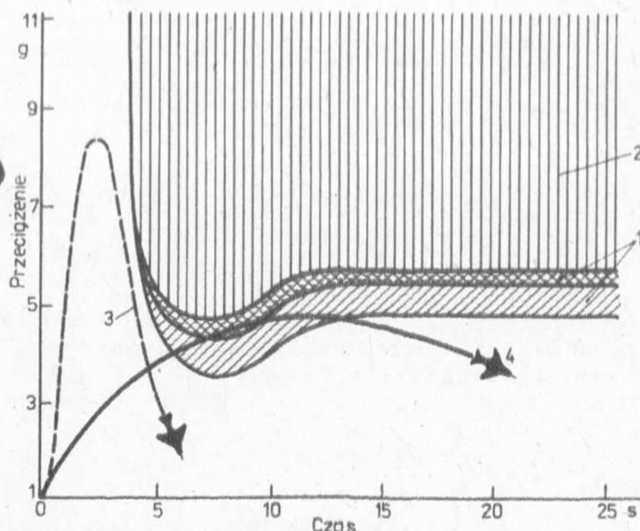
4 g



Pierwszy na świecie fotel o działaniu kontrolowanym przez mikroprocesory — Martin-Baker MK. 14

Im szybsze i zwrotniejsze stają się odrzutowce wojskowe, tym większym przeciążeniom są poddawani podczas lotu ich piloci. Jeśli zaś przeciążenie przez kilka sekund przekracza 4...6 g (wielokrotności ciążenia ziemskiego), może dojść do utraty świadomości. Amerykańskie badania wykazały, że 20% pilotów wojskowych co najmniej raz w swojej praktyce przeżyło takie zjawisko. W normalnych warunkach serce przetłaczając krew do mózgu musi pokonać ciśnienie odpowiadające — żeby przedstawić to obrazowo — ciśnieniu 22 mm słupa rtęci. Przy wzroście przeciążenia o 1 g ciśnienie do pokonania wzrasta o kolejne 22 mm słupa tręci. Jeśli serce nie może pokonać wzrastającego ciśnienia, krew, a więc i tlen, nie dociera do mózgu. Pierwsze symptomy niedotlenienia mózgu objawiają się w postaci zakłócenia widzenia. Pojawia się tzw. widzenie tunelowe, potem wszystko szarzeje, a w końcu pilot traci przytomność. Jeżeli przeciążenie ustanie w tym momencie, na powrót do świadomości mózg potrzebuje ok. 15 s. a do całkowitej sprawności — ok. 25 s. Co gorsza, utrata przytomności nie zawsze jest sygnalizowana wcześniejszymi symptomami ostrzegawczymi. Jeżeli przeciążenie jest bardzo duże, mózg korzysta przez 5...6 s z własnej „rezerwy tlenowej", a nstępnie wyłącza się gwałtownie. Właśnie w utracie świadomości pod wpływem przeciążenia upatruje się głównej przyczyny wielu wypadków maszyn wojskowych.

Przy dużym przeciążeniu oddech staje się gwałtowny i bardzo szybki, tętno skacze do 200 uderzeń na minutę i na-



Skutki przeciążeń w zależności od ich wartości i czasu oddziaływania: *1* **— pierwsze symptomy,** *2* **— utrata świadomości,** *3* **— szybki manewr — gwałtownie narastające i duże przeciążenie, gdy jest krótkotrwałe, nie musi wywołać negatywnych skutków,** *4* **— mniejsze przeciążenie, ale działające przez ponad 5 s może doprowadzić do utraty przytomności**

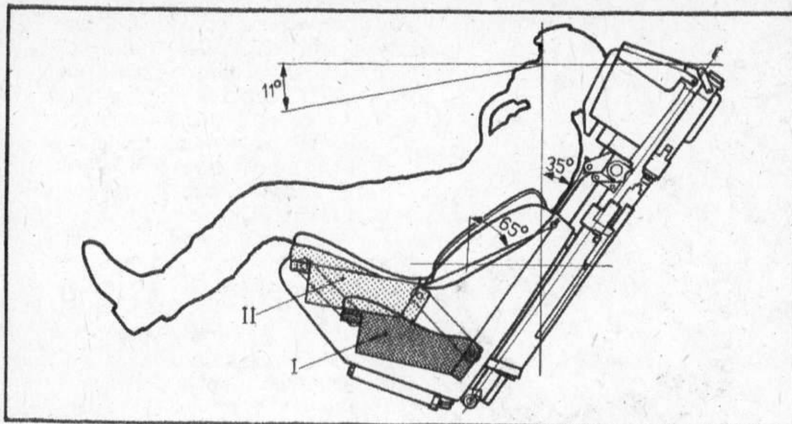
UDF coraz bliżej

O tym silniku nowej generacji pisaliśmy już w *HT*; różni producenci różnie go nazywają, ale wszyscy coraz bardziej są zgodni co do tego, że wkrótce zastąpić może silniki turbowentylatorowe w samolotach małego i średniego zasięgu. UDF — Unducted Fan — to nazwa, której używają Boeing i General Electric. Pierwszy taki silnik od sierpnia ubiegłego roku odbywa próbne loty zamontowany zamiast jednego z trzech zwykłych silników w testowym Boeingu 727—100 (rys. 1). UDF ma dwa wielołopatkowe śmigła-wentylatory, wirujące w przeciwnych kierunkach. Wszystkie dotychczasowe próby potwierdziły założenia teoretyczne — UDF, w przeliczeniu na jednostkę paliwa, przetłacza więcej powietrza niż dotychczas stosowane silniki lotnicze, jest więc najbardziej ekonomiczny.

Boeing zamierza wykorzystać UDF do napędu dwusilnikowego B7J7, który ma być gotowy do 1992 r. Oba silniki 7J7 będą umieszczone z tyłu kadłuba (rys. 2), tak jak w testowanym 727. W założeniach projektowych przewiduje się, że koszty eksploatacyjne nowego samolotu będą niższe o 8...10% od kosztów eksploatacyjnych najnowszych samolotów turbowentylatorowych początku lat dziewięćdziesiątych. Oczywiście, wpływ na to będą miały nie tylko silniki. Wnętrze kabiny będzie wyposażone w sposób umożliwiający błyskawiczną zmianę konfiguracji i dopasowanie jej do konkretnej trasy i rejsu. O przekroju kabiny zadecydowały najdokładniejsze badania, jakie kiedykolwiek przeprowadzono w tej dziedzinie, łącznie z drobiazgową ankietą

1

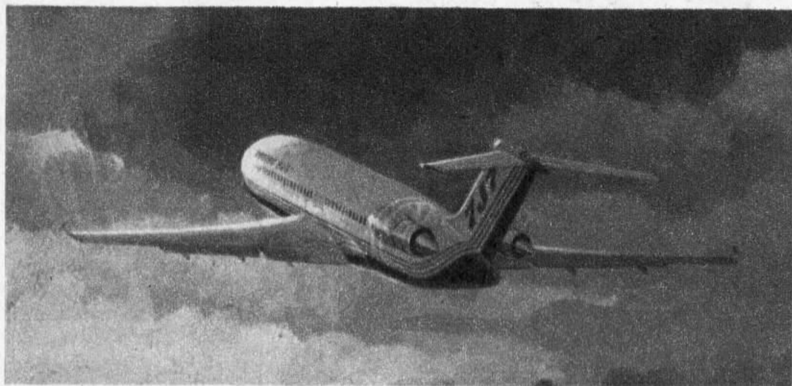




wet dla pilota wyposażonego w specjalny ubiór zniesienie przeciążenia 4,5 g w ciągu 10 s jest ogromnym wysiłkiem. Piloci muszą być specjalnie przygotowani do dużych przeciążeń, jakie mogą wystąpić podczas lotu. Dawniej samoloty nie pozwalały wykorzystać wszystkich możliwości człowieka, dziś jest na odwrót — fizjologiczne słabości organizmu ludzkiego nie pozwalają często na wykorzystanie pełnych zdolności manewrowych samolotów. Zaczęto więc zastanawiać się, jak ochronić słaby i miękki organizm umieszczony wewnątrz maszyny integrującej najnowsze zdobycze techniki.

Ubiory przeciwprzeciążeniowe, podobne do skafandrów ciśnieniowych, działają w ten sposób, że wywierając nacisk na dolną połowę ciała pomagają w ukrwieniu górnej połowy. W normalnym locie takie działanie nie jest jednak potrzebne. Wymyślono więc ubiór, który dostosowuje się do sytuacji — analizujący przeciążenia komputer uruchamia bardzo szybko działające zawory pneumatyczne. Komory ubioru wypełniają się wówczas powietrzem i zaciskają ciało tak długo, jak to jest potrzebne. Rozważa się także możliwość pulsacyjnej kontroli ciśnienia w części ubioru obejmującej klatkę piersiową dla stymulacji oddechu i akcji serca. Największym problemem konstrukcyjnym okazały się nie układy kontrolujące ubiór, lecz owe szybko działające zawory.

Najkorzystniejszą pozycją pilota, z punktu widzenia ochrony przed przeciążeniami, jest pozycja leżąca. Ale w maszynie bojowej, w której pilot musi obserwować całą przestrzeń przed nim, pozycja taka jest niemożliwa. Dlatego skonstruowano aktywny fotel pilota. Podczas normalnego lotu pilot siedzi pochylony po kątem 30° do tyłu. Gdy pojawia się duże przeciążenie, siedzisko fotela przesuwa się do góry i do przodu, układając pilota pod kątem 65°. Głowa pozostaje przy tym cały czas w tym samym położeniu, nie zmienia się więc pole widzenia pilota. Mikroprocesorowo sterowany system potrzebuje na zmianę ustawienia fotela zaledwie 0,9 s. *HT*



obejmującą 2300 respondentów i budową specjalnego symulatora kabiny. Cały płatowiec B 7J7 przechodzi bardzo intensywne próby w tunelu aerodynamicznym. Dla zmniejszenia masy maszyny zdecydowano się na rozwiązanie zastosowane już m.in. przez Airbus Industrie — całe usterzenie ogonowe wykonane będzie z kompozytowych tworzyw sztucznych. W konstrukcji płatowca użyte będą lekkie stopy aluminiowo-litowe.

Po nowościach ostatniego dziesięciolecia — komputerowym kokpicie i systemie „fly by wire" — Boeing 7J7 przyniesie kolejną innowację sterowania i kontrolowania samolotu. Wyposażony zostanie mianowicie w system DATAC, polegający na zastosowaniu pojedynczej szyny danych do dwustronnej komunikacji między wszystkimi urządzeniami pokładowymi. Sytem ten, dużo szybszy i bardziej niezawodny, zastąpi dotychczasowe wielokilometrowe połączenia kablowe między licznymi komputerami, czujnikami, urządzeniami wykonawczymi i kokpitem. W każdym z elektronicznych urządzeń zastosowany będzie mikroprocesor pozwalający na adresowanie i odbieranie informacji stosownie do adresu, pod który są przekazywane. W ten sposób pojedyncza szyna danych zapewni łączność między wszystkimi urządzeniami pokładowymi.

Boeing przykłada wielką wagę do programu 7J7 — jego szefem mianowano wiceprezesa firmy. Porozumienia z JADAC (Japan Aircraft Development Corp.), Short Brothers, Saab-Scania i innymi firmami uczyniły, że program ten stał się międzynarodowy. *HT*

Piąta kolumna fizyki

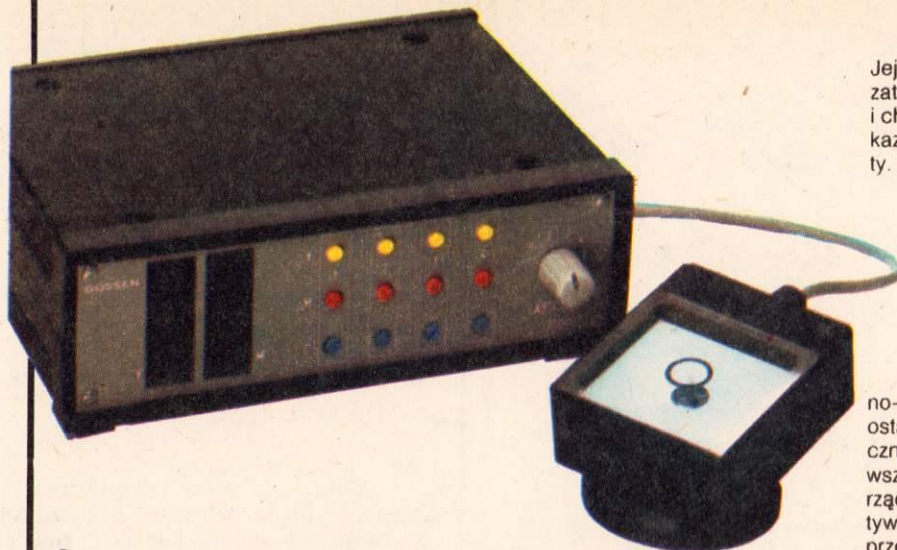
Unifikacja podstawowych oddziaływań mikroświata, tak pożyteczna dla urody obrazu świata, wydaje się niepodważalnym faktem. Praktyczne korzyści, nawet w skali fizyki cząstek elementarnych czy astrofizyki, są jednak ograniczone. Teorie Wielkiej Unifikacji muszą zajmować się bowiem licznymi odstępstwami od modelu w pełni symetrycznego, ale droga wydaje się słuszna. W tej sytuacji postulat rozszerzenia spisu elementarnych oddziaływań, zgłoszony ostatnio przez Aronsona i Fishbacha, amerykańskich fizyków, może budzić zdziwienie. Tymczasem dywersyjna piąta kolumna wcisnęła się w sposób podstępny, bo okazała się skutkiem znanych od dawna doświadczeń, zjawisk i wyników.

Wśród wszystkich cząstek mezony K przyniosły swym ujawnieniem się w laboratoriach najwięcej zagadek. Zadziwiające było już to, że nie rozpadają się tak szybko, jak pozwalają na to oddziaływania silne. Z pozoru nic nie przeszkadzało w rozpadnięciu się cząstki K na mezony pi w takim procesie, lecz w rzeczywistości cząstki te żyją miliardy razy dłużej. Dają im radę dopiero oddziaływania słabe. Formalnie wyjaśniono to wprowadzając nową wielkość, zwaną dziwnością i przypisując ją po raz pierwszy mezonom K. Rozpad dziwnego K na zwykłe cząstki pi musi uruchomić oddziaływania słabe, bo tylko im pozwolono zmieniać dziwność.

Kolejna niespodzianka doprowadziła do wykrycia niezachowania parzystości. Jesteśmy przyzwyczajeni do tego, że zjawisko będące lustrzanym odbiciem rzeczywistego także może zachodzić. Wszelkie asymetrie — na przykład zasada ruchu prawostronnego — są wynikiem umowy, a nie rzeczywistej niemożliwości innej organizacji. Dowodzą tego kraje o ruchu lewostronnym. W fizyce konsekwencją stwierdzenia, że każdemu procesowi powinno towarzyszyć jego lustrzane odbicie, jest przypisanie obiektom cechy nazwanej parzystością. Parzystość określa zachowanie nie tyle samego obiektu, bo on nie może się zmienić zgodnie z naszym założeniem, ale jego opisu matematycznego. Ten może pozostać bez zmiany lub zmienić znak, mówimy wówczas odpowiednio o parzystości +1 lub -1.

Mezony K nosiły początkowo inną nazwę — tau i theta. Spowodowała to właśnie parzystość. Rozpad tych bardzo do siebie podobnych cząstek przebiegał tak, jak gdyby różniły się jedynie parzystością. Jedna rozpadała się na dwa, druga na trzy mezony pi i mimo podobieństw w żaden sposób nie można było ich utożsamić, chyba że po przyjęciu założenia o niezachowaniu parzystości w tym procesie. To trudne dla intuicji stwierdzenie, prowadzące wprost do istnienia procesów, których lustrzane odbicie jest zdarzeniem niemożliwym, zawdzięczamy amerykańskim fizykom chińskiego pochodzenia, T. Lee i Ch. Yangowi. Wkrótce hipote-

Andrzej Voellnagel



1

Jej Profilyser, profesjonalny wideoanalizator, kosztuje już poniżej 10 tys. dolarów i choć prostszej budowy niż VCNA, wykazuje pewne nieznane dotychczas zalety. Na pełny zestaw składa się głowica barwna, podobna trochę do powiększalnikowej, translator (dosłownie: tłumacz) z czujnikiem kładzionym na maskownicy i monitor (od lewej do prawej na rys. 2). Włożony do ramki negatyw barwny może się ukazać na monitorze jako pozytyw barwny, negatyw barwny, pozytyw czarno-biały lub negatyw czarno-biały. Ta ostatnia możliwość nie ma bodaj praktycznego znaczenia, natomiast trzy pierwsze stosuje się odpowiednio przy sporządzaniu powiększeń barwnych z negatywu na papierze pozytywowym lub z przezrocza na papierze odwracalnym i powiększeń czarno-białych z negatywu (szczególnie cenna byłaby możliwość zaobserwowania wpływu filtracji korekcyjnej na obraz w razie użycia negatywu barwnego i czarno-białego papieru panchromatycznego, niestety, program nie uwzględnia barwoczułości tego ostatniego!).

Charakterystyczny dla systemu Profilyser jest rozdział nastawień dotyczących użytego powiększalnika (rodzaju lampy, obiektywu, skali powiększenia), papieru i procesu chemicznego od nastawień odnoszących się do błony. Tych pierwszych dokonuje się na pulpicie translatora — po uprzednim „ręcznym" sporządzeniu wzorowej odbitki i wyjęciu wzorcowego negatywu z ramki. Czujnik translatora odnotowuje więc — w posta-

Analizatory nowszych generacji

U nas ostatnie słowo techniki analizy barw negatywu to poczciwy Meosix Color (HT 6/84). Naturalnie zasada działania jest wspólna dla wszelkich przyrządów tego typu: określa się i koduje w jakiś sposób warunki „ręcznego" otrzymania wzorowej odbitki ze wzorcowego negatywu, a następnie sposobem półautomatycznym (czasami nawet automatycznym) koryguje się te wartości, aby uzyskać równie dobre wyniki przy użyciu innych negatywów. Dla każdego nowego materiału — o innej emulsji — trzeba wzorcowanie zaczynać od nowa.

W Meosixie rolę pamięci tych warunków odgrywają trzy dość prymitywne pokrętła, stale narażone na przypadkowe potrącenia i wynikającą stąd zmianę nastawień. Pomiar może być tylko integralny.

Dalszy krok — o wiele kosztowniejszy — stanowi Labocolor 300 firmy Gossen (rys. 1). Tutaj można zaprogramować dane dla czterech różnych materiałów pozytywowych i jednym pokrętłem wywoływać potrzebny program. Czujnik pozwala na pomiar punktowy, a z dodatkiem kopułki albo płytki rozpraszającej — integralny. Diody sygnalizują właściwą dla danego negatywu filtrację żółtą i purpurową, nastawianą w głowicy barwnej powiększalnika.

Metoda oceny wizualnej odwróconego obrazu negatywu, zastosowana po raz pierwszy w urządzeniu Kodak VCNA (Video Color Negative Analyser, HT 5/69), nie znalazła szerszego zastosowania ze względu na koszt inwestycji, wynoszący ok. 50 tys. dolarów. Dopiero w ostatnich latach ukazały się konkurencyjne systemy w nieco niższej cenie, a radykalny krok w tym kierunku uczyniła w 1986 r. firma bbs AG z Lichtensteinu.

2







Nalepka z portretem

Firma Fuji proponuje interesujące zastosowania swojego nowego, bardzo cienkiego papieru barwnego Fujicolor Thin Paper. Papier ten jest przydatny wszędzie tam, gdzie warto redukować masę i grubość odbitek, w albumach, archiwach, przesyłkach pocztowych itd. Można też robić z niego bardziej osobisty użytek. Ten sam papier w wersji samoprzylepnej może służyć do powielania wizerunku właściciela na najrozmaitszych należących do niego przedmiotach (rys.). HT



ci szeregu liczb w trzech okienkach z ciekłymi kryształami — użytą dla owej odbitki filtrację oraz intensywność i barwę światła lampy padającego na maskownicę. Liczby te sprowadza się do zera za pomocą przycisków, kodujących inne liczby w mechanicznych licznikach wyżej położonych okienek.

Drugą operację wykonuje się w głowicy Profilysera: włożywszy negatyw do ramki, pokrętłami filtracji i gęstości w dolnej części głowicy (rys. 3), doprowadza się obraz na monitorze do pożądanego kolorytu i jasności, znowu wyjmuje się negatyw oraz — jak poprzednio — zeruje się liczniki świetlne umieszczone w części górnej. Założywszy teraz do głowicy Profilysera nowy negatyw, przeznaczony do skopiowania, nastawia się tymi samymi pokrętłami poprawny obraz, ale — po usunięciu negatywu — nie zeruje się już liczników świetlnych, tylko widoczne na nich liczby przenosi się na translator, odpowiednio operując elementami nastawczymi powiększalnika (nadal bez negatywu). Teraz można już włożyć w jego ramkę negatyw i eksponować żądane powiększenie.

Z tego podziału zadań wynika pewien pożytek: sam translator kosztuje ok. 10 razy mniej niż całe urządzenie i jeżeli ma ono obsługiwać więcej powiększalników, wystarczy dla każdego z nich dokupić tylko translator — głowica będzie wspólna. W ten sposób wprawdzie koszty wzrastają, ale obliczono, że zakup konkurencyjnego analizatora z komputerem (mogącym operować przy dowolnej liczbie powiększalników) opłaciłby się dopiero wtedy, gdyby do Profilysera trzeba było dokupić 36 translatorów!

Są tu jeszcze dwie cechy nowatorskie: po pierwsze, widoczny na monitorze obraz można powiększać liniowo do sześciu razy i w ten sposób badać tylko potrzebny wycinek negatywu. Po drugie, na obrazie ukazuje się szara skala złożona z pięciu prostokątów (widoczna poniżej portretowanej głowy na monitorze na rys. 2). Służy ona do kontroli wzroku operatora: jak wiadomo, oko ma zdolność adaptacji barwnej, co ułatwia np. odbiór pokazu niezbyt udanych przezroczy w zaciemnionym pomieszczeniu, gdzie nie istnieje możliwość porównania oglądanego obrazu z rzeczywistością. Otóż wspomniana skala zachowuje stale swój neutralny odcień i w ten sposób stanowi barwę odniesienia dla wszystkich szarych przedmiotów, widocznych na obrazie. Skalę tę można wyświetlać w dowolnej części ekranu — służy do tego „drążek sterowy" umieszczony powyżej pokręteł do nastawiania filtracji (rys. 3). HT

Nikon na Matterhornie

W ubiegłym sezonie turystycznym alpiniści zdobywający najwyższy szczyt europejski, Matterhorn (4478 m), mogli za darmo uzyskać swoją kolorową podobiznę na tle panoramy górskiej, roztaczającej się z miejsca położonego nieco poniżej szczytu — przeciwko automatycznym zdjęciom pamiątkowym na samym szczycie zaprotestowali bowiem tamtejsi przewodnicy. Oblicza się, że około 2000 osób skorzystało z tej szansy.

Patronem przedsięwzięcia była szwajcarska filia Nikona, która pragnęła w ten sposób uczcić swoje 25-lecie. W tym celu zbudowano ze sklejki makietę aparatu Nikon F3 w skali 8:1 (czyli mniej więcej rozmiarów człowieka) i przeniesiono na miejsce przeznaczenia za pomocą śmigłowca. Tym samym środkiem transportu udali się tam monterzy. Wodoszczelną makietę, ocieploną i pomalowaną lakierem samochodowym, przytwierdzono do skały stalowymi prętami. Wnętrze jest ogrzewane stale działającym palnikiem, zasilanym gazem z butli. Szybę ze szkła wielowarstwowego, „udającą" przednią soczewkę obiektywu, chroni od zaparowania wentylator. W razie opadu śniegu zaczyna działać element grzejny. Prądu dostarczają ogniwa słoneczne, ładujące akumulator o masie 30 kg, który za pośrednictwem regulatora uruchamia światłomierz i przesuw błony w prawdziwym aparacie małoobrazkowym, umieszczonym za szybą. Licznik zdjęć z 250-klatkowej kasety wyprowadzony jest na zewnątrz: autor pamiątek, pouczony sześciojęzyczną instrukcją o sposobie uruchamiania aparatu, wpisuje później numer „swojej" klatki oraz nazwisko i adres na listę w schronisku Belvedere, położonym o przeszło kilometr niżej (3260 m), a po kilku dniach otrzymuje zdjęcie.

Wracając do aparatu: lampa błyskowa wyładowcza, oświetlająca fotografowanego, działa samoczynnie w razie potrzeby. Od zmierzchu do świtu cała instalacja się wyłącza. Bezpieczeństwo obiektu zapewnia piorunochron, urządzenia antywłamaniowe i... wysoka polisa w szwajcarskim towarzystwie ubezpieczeniowym. HT

Piąta kolumna ... 2

za ta zyskała potwierdzenie doświadczalne. Okazało się, że procesów bez lustrzanego obrazu jest wiele, trzeba jedynie potrafić i chcieć je zobaczyć.

Trzecia, najtrudniejsza do wyjaśnienia tajemnica dotyczy rozpadu mezonów K°. Cząstki K tworzą dwie pary — cząstki K^+ i K° oraz ich antycząstki $\bar{K}^-$ i $\bar{K}^\circ$. Cząstkę od antycząstki, nawet neutralną, łatwo odróżnić dzięki przeciwnej wartości dziwności. Różnica między K° i $\bar{K}^\circ$ zaciera się jednak w czasie rozpadu. Dziwność ta „ginie" i dlatego obie cząstki mogą zachowywać się identycznie. Obserwując produkty rozpadu nie można wydedukować, która z nich uległa unicestwieniu. Nie dość tego. Neutralne K rozpadają się tak, jak gdyby były mieszaniną dwóch rodzajów cząstek. Jedna z nich, frakcja krótkożyciowa K°_s, rozpada się niemal natychmiast po powstaniu na dwa piony. Frakcja długo żyjąca K°_l, licząca równo połowę początkowych cząstek K°, trwa 600 razy dłużej i tworzy zazwyczaj trzy piony. K°_l i K°_s są jakby dwiema różnymi kombinacjami cząstek $\bar{K}^\circ$ i K°. Dzięki mechanice kwantowej można ten proces opisać, choć nie wiadomo, jaki rodzaj oddziaływań może wywoływać tak dziwną transformację. Nieco później odnaleziono także rzadkie, ale ciekawe rozpady K°_l na dwa piony. Ich znaczenie wynika przede wszystkim z tego, że znów są sprzeczne z podstawowymi zasadami symetrii fizycznych. Z tym niezwykle słabym efektem pogodzono się, przyjmując pewne odstępstwa od zasad symetrii. I tu mechanizm na długo pozostał jednak nie wyjaśniony.

Próba rozwikłania zagadki za pomocą początkowo czterech, a później trzech czy dwóch, podstawowych rodzajów sił zawiodła. Dlatego też Fishbach i Aronson wystąpili z niezwykłą w czasach dążenia do unifikacji hipotezą istnienia kolejnego — by nie myliło się z poprzednimi — piątego oddziaływania.

Właściwości sił, których istnienie postulują amerykańscy badacze, są zaskakujące. Są w istocie jądrową składową grawitacji i z nią ich związek jest najsilniejszy. Piąta siła jest odpychaniem zależnym od odległości w typowy dla grawitacji czy siły Coulomba sposób, lecz o ograniczonym do ok. 200 m zasięgu. Owo „obcięcie" oddziaływania na odległości chrakterystycznej dla życia codziennego, a nie dla mikroświata, jest jedną z osobliwości. Drugą szczególną cechą jest jego umiejętność rozróżniania protonów i neutronów. Dla grawitacji źródło masy jest obojętne — w taki sam sposób działa na protony, jak na neutrony (bardzo lekkie elektrony nie liczą się w tym bilansie). Piąta siła odpycha neutrony, a przyciąga protony i dlatego jej wpływ zależy od składu chemicznego ciał. Wodór praktycznie nie zawiera neutronów, gdyż jego ciężkie izotopy są rzadkie. Siła działająca na jego atomy jest maskowana przez grawitację. W ciężkich pierwiastkach na dwa protony przypadają trzy neutrony, więc średnia siła odpychania na jedną cząstkę jest w nich znaczna. To wniosek zaskakujący. Ciała bardziej masywne, zbudowane z ciężkich pierwiastków, powinny w próżni spadać wolniej niż lekkie! Piórko powinno wyprzedzić ołowianą kulę.

Ta zdumiewająca konkluzja zyskała podobno potwierdzenie w wynikach badań Eötvösa z 1908 r. Zaobserwowany tam efekt „nadciężaru" lekkich ciał (o ile rzeczywiście można się go doszukać w wynikach pomiarów, a nie w błędach doświadczenia), jako przeciwny do spodziewanych wyników, został



Z dopracowanym nadwoziem

Jerzy Borkowski

Każda szanująca się firma samochodowa stara się co kilka lat wprowadzić całkowicie nowy samochód z nadwoziem wyraźnie różniącym się od poprzednich modeli. Wielkie firmy wprowadzają co roku także zmiany nadwozi poszczególnych modeli. Szczególną aktywność przejawia ostatnio Ford. Modyfikacje poszczególnych modeli nadają im zbliżony charakter. Po prezentacji największego i najbardziej ekskluzywnego modelu Scorpio, zarówno Fiesta, jak i Escort, a ostatnio również Sierra wyposażone zostały w nowe, zbliżone kształtem reflektory główne i pokrywy silników. Szczególnie zauważalną zmianą jest rozbudowanie części tylnej Sierry, a wcześniej Escorta, o klasyczny bagażnik z zachowanym pasem tylnym. Osadzono na nim zespolone światła tylne zachodzące na błotniki. Zmieniono także część przednią. Sierra 87 otrzymała przednią szybę ogrzewaną elektrycznie, może być wyposażana w przeciwblokujący układ hamulcowy, ma też zamki drzwiowe nowego typu z obrotowymi tarczami. Reflektory z paraboidalnymi odbłyśnikami przechodzą w zachodzące na błotniki kierunkowskazy. Jest to już powszechne zjawisko we wszystkich nowych samochodach niezależnie od firmy.

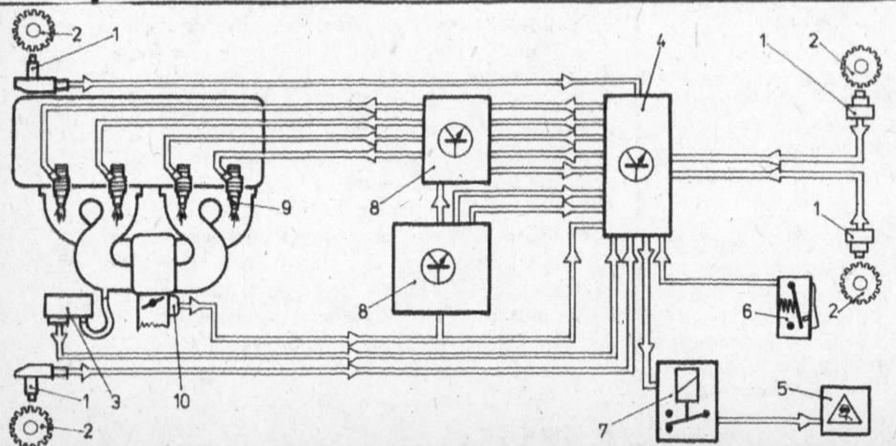
Podobnie jest z konstrukcją dachu pozbawioną rynienek. Dzięki temu zmniejsza się hałas opływu powietrza w czasie jazdy z dużą prędkością. Coraz większe kłopoty konstruktorom sprawia dążenie do zwiększenia powierzchni oszklonych. W modelu Sierra z bagażnikiem, w którym w porównaniu z modelem w wersji hatch back zwiększono powierzchnię szyb, konieczne było wtryśnięcie w słupki przednie pianki poliestrowej, by usztywnić ich konstrukcję. *HT*



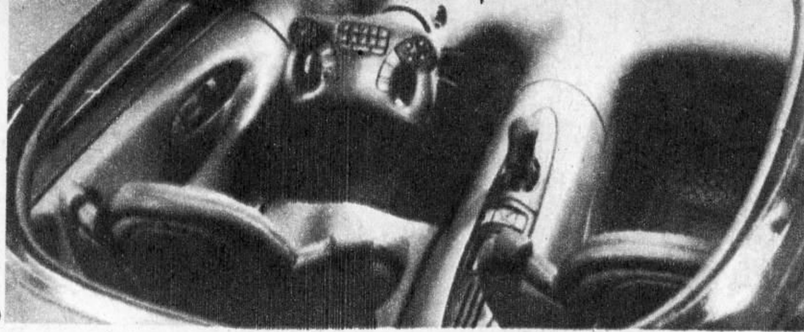
Bez poślizgu

O próbach zapobieżenia poślizgowi kół napędzanych informowano od dawna. W tym roku po kilku latach intensywnych prac badawczych firma Volvo wprowadziła do seryjnej produkcji modele 740 i 760 Turbo wyposażone w nowość — ETC (Electronic Traction Control), czyli układ elektronicznej kontroli napędu.

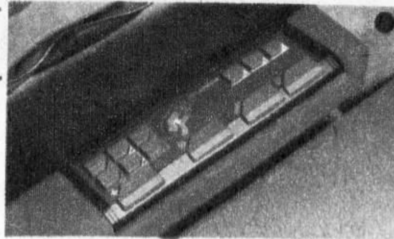
Gdy nawierzchnia ma niski współczynnik przyczepności, układ steruje silnikiem tak, by nie wytwarzał zbyt dużego



Schemat układu ETC: *1* **— czujniki prędkości obrotowej kół,** *2* **— tarcze współpracujące z czujnikami,** *3* **— czujnik ciśnienia panującego w układzie dolotowym,** *4* **— układ sterujący,** *5* **— lampka sygnalizacyjna,** *6* **— włącznik,** *7* **— przekaźnik,** *8* **— układ sterujący wtryskiem paliwa,** *9* **— wtryskiwacze,** *10* **— czujnik uchylenia przepustnicy**



Z myślą o wygodzie



Wnętrze studialnego samochodu Pontiaca Pursuit opracowane przez Pinifarinę na pierwszy rzut oka przypomina raczej kabinę małego samolotu sportowego (rys. 1). Efektowne fotele o anatomicznych kształtach doskonale trzymają kierowcę i pasażera. Nietypowe jest też urządzenie sterujące, bardziej przypominające lotniczą sterownicę niż kierownicę z tablicą wskaźników. Umieszczenie większości przełączników przy kierownicy nie jest jednak niczym nowym. Takich rozwiązań było już wiele, nigdy jednak nie skonstruowano kierownicy o tak śmiałym kształcie.

Cechą charakterystyczną wnętrza Pontiaca Pursuit jest jego miękkość, dosłownie i w przenośni. Kierowcę i pasażera otacza gąbczasta wykładzina chroniąca w razie kolizji.

Czy rzeczywiście wnętrza pojazdów przyszłości będą podobne do tego, jakie zaprezentował Pontiac, trudno powiedzieć. Pewne jest jednak, że dążenie do zaprojektowania ergonomicznego i maksymalnie dostosowanego do indywidualnych potrzeb kierowcy wnętrza będzie miało znaczenie dominujące.

Ciekawe siedzenia przedstawiła firma Renault. Ich konstrukcja umożliwia regulację położenia poduszki i oparcia (rys. 2). Do przestawiania służy układ elektroniczny, a dokładność ustalenia wysokości lub kąta jest bardzo duża. Twardość niektórych fragmentów siedzenia i oparcia można zmieniać, co zapewnia prawidłowe ułożenie części lędźwiowej kręgosłupa. Regulację twardości poduszek siedzenia i oparcia umożliwiają specjalne kieszenie powietrzne, umieszczone między warstwą pianki z tworzywa sztucznego i kulek poliestrowych oddzielonych od tapicerki watą. Zmiana ciśnienia powietrza wewnątrz tych kieszeni zmienia twardość odpowiedniej części poduszki.

Do ustalenia żądanych parametrów siedzenia służy mały pulpit sterowniczy znajdujący się między fotelami (rys. 3). Jednorazowo w pamięci można zapisać parametry charakterystyczne dla trzech kierowców. Później wystarczy, aby każdy z nich wsiadając do samochodu przywołał odpowiedni program, a regulacja nastąpi automatycznie.

Siedzenie pasażera wyposażono dodatkowo w zagłówek o zmiennym profilu poziomym oraz w podłokietniki. *HT*



momentu obrotowego. Konstruktorzy Volvo skoncentrowali się więc na sterowaniu silnikiem na podstawie informacji przekazywanych przez czujnik kół.

Z zasady działania układu ETC wynika, że może on być stosowany jedynie w samochodach z napędem na koła jednej osi. W jednostce sterującej porównywalne są bowiem prędkości obrotowe kół nie napędzanych z napędzanymi. Różnica prędkości oznacza poślizg kół i konieczność zmniejszenia momentu napędowego. Jeśli nie wystarcza zmniejszenie ilości paliwa, kolejne cylindry silnika wyłączane są z pracy.

Rejestrator prędkości obrotowej kół jezdnych w układzie ETC jest identyczny jak w ABS. Każde z kół wyposażone jest w tarczę z nacięciami oraz czujnik fotoelektryczny. ETC obserwuje także prędkość obrotową silnika, podciśnienie w układzie dolotowym i bieg, na którym pracuje przekładnia. Przetworzenie tych informacji i porównanie z zakodowanymi w pamięci układu sterującego pozwala odpowiednio dobrać moment silnika uniemożliwiający wpadnięcie w poślizg któregokolwiek z kół.

W modelach Volvo 740 i 760 Turbo przyjęto na przykład, że dopuszczalna różnica prędkości obrotowej między kołem napędzanym i nie napędzanym może wynieść 10...15% na nawierzchni mokrej i 5...6% na lodzie. Dobierając te wartości inaczej można zwiększyć bezpieczeństwo jazdy na śliskiej nawierzchni lub wpłynąć na wzrost dynamiki pojazdu zwłaszcza przy ruszaniu z miejsca. Przyjęte wartości są wynikiem kompromisu. Jedno jest jednak pewne: próby na różnych torach i w różnych warunkach drogowych wykazały, że Volvo z nowym układem pozwala pokonywać trasę szybciej i znacznie bezpieczniej. *HT*

Piąta kolumna ... 3

jednak przez badacza uznany za kolejny dowód możliwości ujednolicenia dwóch rodzajów mas. Spodziewano się wszak wyniku przeciwnego, „nadciężaru" ciał z ciężkich pierwiastków. Prowadzone później przez Dickego dokładniejsze badania miały za źródło grawitacji Słońce, nic więc dziwnego, że nie ujawniły istnienia sił o niewielkim zasięgu.

W grawitacji piąta siła zmienia raczej obraz zjawiska, niż cokolwiek wyjaśnia. Przydatna może być natomiast w opisie mezonów K°. Długi jej zasięg sprawia, że nośnik nazwany hiperfotonem ma znikomą, wręcz niemożliwą do zmierzenia masę. Oddziałując mało energicznie, tysiąc razy słabiej niż grawitacja, pozostaje praktycznie niemożliwy do wykrycia. Pochłanianie czy wysyłanie hiperfotonów może być jednak odpowiedzialne za przemiany K° w $\bar{K}$° i $\bar{K}$° w K°. Piąty rodzaj sił byłby więc równocześnie odpowiedzialny za bardzo subtelne, lecz dokuczliwe dla fizyków naruszanie symetrii. A brak tej symetrii oznacza istnienie wyróżnionego kierunku czasu, oznacza istnienie zjawisk, które nie mogą zachodzić wstecz.

Hipoteza o istnieniu piątej siły nie jest sprzeczna z obecną wiedzą i wynikami doświadczeń. Można jej jednak zarzucić doraźny charakter, gdyż wyjaśnia tylko jedno zjawisko. Jego znaczenie i trwający od dawna brak innych tłumaczeń zachęca jednak do dalszych poszukiwań. Ostateczne wyjaśnienie mogą przynieść tylko wyniki niezależnych doświadczeń opartych na przewidywaniach nowego modelu. Nie będzie to łatwe, gdyż najmniejsze zakłócenia czy niejednorodności mogą zniweczyć plany obserwacji niezwykle drobnych efektów. Przewidywana różnica czasu spadania dwóch bardzo różnych ciał z wysokości 10 m wynosi według tych przewidywań dziesięciomiliardową część sekundy. Mimo to trwają doświadczenia. Jeśli się powiodą, fizyków czeka praca nad włączeniem do modelu standardowego jeszcze jednego rodzaju sił, a astronomów powtórzenie od początku rachunków dotyczących rozmiarów wszechświata i wielkości ciał niebieskich. Stała grawitacji, zmierzona na powierzchni Ziemi i stąd przeniesiona w kosmos, zawiera przecież w sobie wynik działania owej piątej siły, której nie trzeba, a raczej nie można uwzględniać w skali wszechświata.

Zbigniew Gawryś

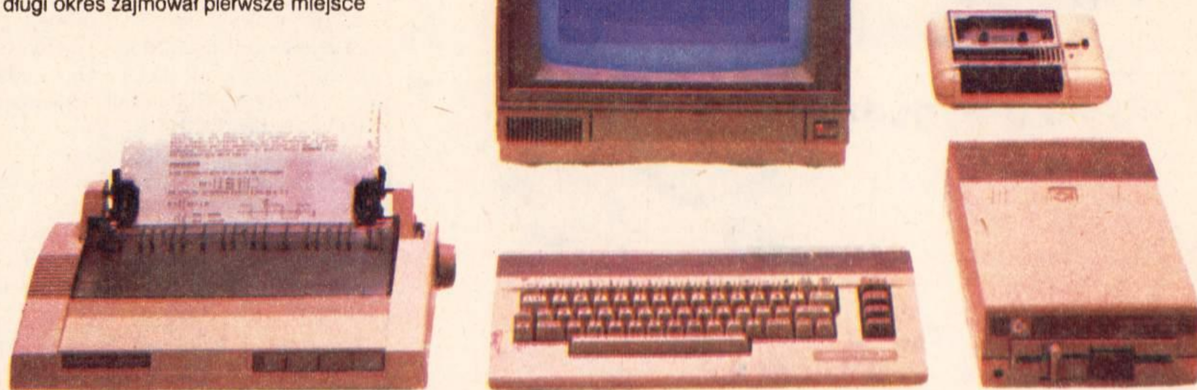
Spis treści HT'87

Uwaga Czytelnicy. Roczny spis treści naszego miesięcznika nie będzie drukowany w ramach objętości grudniowego numeru HT. Wszystkich zainteresowanych otrzymaniem spisu treści rocznika 1987 HT prosimy o przesłanie pod adresem redakcji (Horyzonty Techniki, 00-950 Warszawa, skrytka 1004) w terminie do 30 XI br. zaadresowanej do siebie koperty z naklejonym znaczkiem za 15 zł. Spis treści HT'87 wyślemy w otrzymanych kopertach do końca stycznia 1988 r. (Red.)

Nowe szaty króla

Jan Rudomina

Commodore 64 zaliczany jest do najlepszych produktów przemysłu mikrokomputerów domowych, jakie kiedykolwiek pojawiły się na rynku. Przez bardzo długi okres zajmował pierwsze miejsce na listach najlepiej sprzedawanych komputerów domowych w Europie. Na rynku amerykańskim skutecznie konkurował z Apple i Atari. Jest to także, po Spectrum, najpopularniejszy w swojej klasie komputer w Polsce. Pozycję swoją zawdzięcza przede wszystkim znakomitym możliwościom graficznym i dźwiękowym, bardzo wygodnej klawiaturze i znakomitemu oprogramowaniu — rozrywkowemu, użytkowemu i narzędziowemu. Pozwala więc na wszechstronne wykorzystanie nawet w zastosowaniach zbliżonych do profesjonalnych, a wszystko za rewelacyjnie niską cenę. Nie był pozbawiony pewnych wad, które producent starał się wyeliminować. Skutki tego były bardzo różne, od zdecydowanie nieudanych modeli: 4 plus, C16 i C116, do bardzo udanego C128. Szczególnie intensywnie pracowano nad napędem dysku elastycznego i komunikacji z nim jednostki centralnej, gdyż było to jedno ze słabszych ogniw systemu. Mimo sukcesu C128 i współpracującego z nim napędu dyskowego C1571, podjęto prace nad unowocześnieniem jednostki C64. Wierzono, że „face lifting" może, przy odpowiedniej cenie, przywrócić mu przodującą pozycję na rynku. W ten sposób narodził się Commodore 64C.



Commodore 64 i urządzenia peryferyjne w nowych szatach



Obraz demonstrujący pracę GEOS

Wygląd zewnętrzny poprawiono dając nową, estetyczną obudowę, podobną do C128. We wnętrzu nie dokonano żadnych zasadniczych zmian, z wyjątkiem rozszerzenia sztywnej i zamkniętej architektury C64 o dodatkową pamięć RAM o pojemności 256 KB, oznaczoną symbolem 1764. Ma ona postać cartridge i może być dołączana do gniazda w tylnej części obudowy. Ze względu na ograniczenia, jakie daje wbudowany interpretator języka Basic — dostęp do pamięci jest możliwy jedynie podczas pracy z programami napisanymi w języku maszynowym albo może być ona wykorzystana jako RAM disk. Pozostałe cechy nowego 64C pozostają nie zmienione. Pamięć operacyjna ROM ma 20 KB i zawiera system operacyjny oraz interpretator języka Basic wersja 2.0. Pamięć operacyjna RAM ma 64 KB, a grafikę z rozdzielczością 320x200 punktów i możliwością korzystania z 16 kolorów. Nie zmienione są też znakomite możliwości dźwiękowe. Interesująca jest nowa mysz, oznaczona symbolem 1351, która może pracować w trybie proporcjonalnym lub jako joystick. W trybie proporcjonalnym mysz identyfikuje swoją pozycję i przekazuje ją do komputera jako sygnał analogowy. Nowy monitor 1802 przystosowany jest do odbioru sygnałów composite i RGB. Nowością jest możliwość zmiany koloru ekranu na zielony, co jest bardzo przydatne podczas pracy z programami tekstowymi, alfanumerycznymi.

W 64C zastosowano system GEOS (graphic environment operating system). GEOS jest relatywnie bardzo dobrym systemem operacyjnym pozwalającym na pracę w okienkach, przy zastosowaniu sterowania ikonami, a przecież mamy do czynienia z 8-bitowym procesorem i pamięcią operacyjną RAM o pojemności 64 KB. Funkcjonowanie okienek i sterowanie ikonami może być kontrolowane przez klawisze kursorowe, przez mysz albo przez joystick.

GEOS jest dostarczany na dwustronnej dyskietce. Na jednej stronie znajduje się system operacyjny, geoPaint i geoWrite, a na drugiej program telekomunikacyjny Q-link pozwalający na komunikowanie się za pomocą modemu z systemem informacyjnym użytkowników komputerów Commodore, jaki funkcjonuje w Stanach Zjednoczonych. Ekran komputera z zainstalowanym GEOS pokazano na rysunku. Widać na nim u góry linię zawierającą spis treści, ikony reprezentujące napędy dyskietek, kosz na śmieci, drukarkę i okienko dyskowego notatnika, pokazujące ikony reprezentujące poszczególne funkcje. Na stronie notatnika jest miejsce dla ośmiu różnych zbiorów, a ich wielkość i położenie na ekranie nie może ulegać zmianie. Dostępne akcesoria pracy przy użyciu GEOS to: notatnik, kalkulator i zarządca pozwalający na ustawienie daty i godziny, kształtu i koloru wskaźnika oraz kolorów tła, napisów i ramek obrazu na ekranie monitora.

Sposób pracy myszy jest podobny, choć nie identyczny z Atari ST lub Macintoshem. Różnica polega na tym, że w 64C należy naciskać przycisk myszy krótkim, energicznym ruchem i natychmiast przycisk zwolnić, podczas kiedy w dwóch pozostałych należy nacisnąć i przez chwilę przytrzymać.

Udoskonaleniem, w stosunku do C64, jest możliwość przyspieszenia pracy bardzo wolnego napędu dyskietki, o ile program napisany w języku Basic ma objętość mniejszą niż 26 KB. Producent GEOS, firma Berkeley Softworks nie ujawnia sposobu przyspieszania pracy szeregowego urządzenia, jakim jest inteligentny napęd dyskietek 1541C. Wiadomo jednak że jedynym dobrze znanym takim sposobem jest wykorzystanie magistrali zegarowej jako magistrali danych, co daje dwie magistrale danych komunikujących jednostkę centralną z napędem dysków, po których następuje asynchroniczna transmisja informacji. Przyspieszenie pracy może być osiągnięte także przez przyłączenie drugiego napędu dysków, ale wiąże się to z dodatkowymi kosztami.

GeoPaint, program graficzny i geoWrite, edytor tekstu, są programami zintegrowanymi z GEOS. GeoPaint daje okienko o wymiarach proporcjonalnych do strony formatu A4 i pozwala na uzyskiwanie obrazów będących kombinacją grafiki i tekstu. Do dyspozycji jest wybór kształtów i grubości pędzli, a także wszystkie 16 kolorów i różne rastry wypełniające zamknięte figury. GeoWrite daje m.in. możliwości stosowania różnego kroju czcionek.

Nowe szaty nieco podstarzałego Commodore 64 czynią go jednostką dosyć atrakcyjną, biorąc pod uwagę cenę (ok. 230 dol.). Najbardziej godnym uwagi udoskonaleniem jest GEOS, który znakomicie upraszcza i jednocześnie uatrakcyjnia operowanie komputerem. Pakiet ten jest wart polecenia użytkownikom starszej wersji Commodore 64 oraz Commodore 128, gdyż są one w pełni sprzętowo zgodne z 64C. HT

Lasery w medycynie

Lekarze coraz częściej używają określenia medycyna laserowa, wkrótce na stałe wejdzie ono do języka medycznego. Ta nowa dziedzina medycyny jest wynikiem współpracy naukowców i inżynierów konstruujących lasery oraz lekarzy różnych specjalności.

W medycynie są przydatne cztery typy laserów. Laser CO_2 jest używany przede wszystkim w chirurgii i mikrochirurgii jako skalpel. Wysyłane przez niego fale są bardzo silnie absorbowane przez wodę, w wyniku czego powstaje również ciepło. Jego promienie przenikają do tkanek na głębokość nie większą niż 0,1...0,2 mm, przy czym w temperaturze ponad 100°C wyparowuje woda zawarta w tkankach. Jednocześnie następuje zamknięcie naczyń krwionośnych o średnicy do 0,5 mm, co powoduje, że cięcie takim laserem jest prawie bezkrwawe.

Jednobarwne światło lasera helowo-neonowego jest w bardzo małym stopniu absorbowane przez tkanki, a więc nawet przy małej dawce przenika kilka milimetrów w głąb skóry. W ten sposób pobudza podział komórek, tworzenie się nowych naczyń krwionośnych i rozmnażanie włókienek zawierających białko. Z tego powodu laser ten najczęściej jest używany do przyspieszania procesów gojenia. Nadaje się również do akupunktury. W tym wypadku promień jest prowadzony przez światłowód do głowicy pomiarowej, przymocowanej bezpośrednio do ciała pacjenta.

Laser neodymowy ma bardzo szerokie zastosowanie. Do medycyny został wprowadzony przez Messerschmitt-Bölkow-Blohm. Najważniejsze jego właściwości to zdolność przenikania promieni do 7 mm w głąb tkanki oraz możliwość zamykania naczyń krwionośnych o średnicy do kilku milimetrów. Laser ten ułatwia również krzepnięcie krwi i niszczy chore tkanki. Podczas niszczenia komórek rakowych przy użyciu lasera neodymowego zostają zamknięte ujścia gruczołów limfatycznych i naczyń krwionośnych, co przeciwdziała przerzutom.



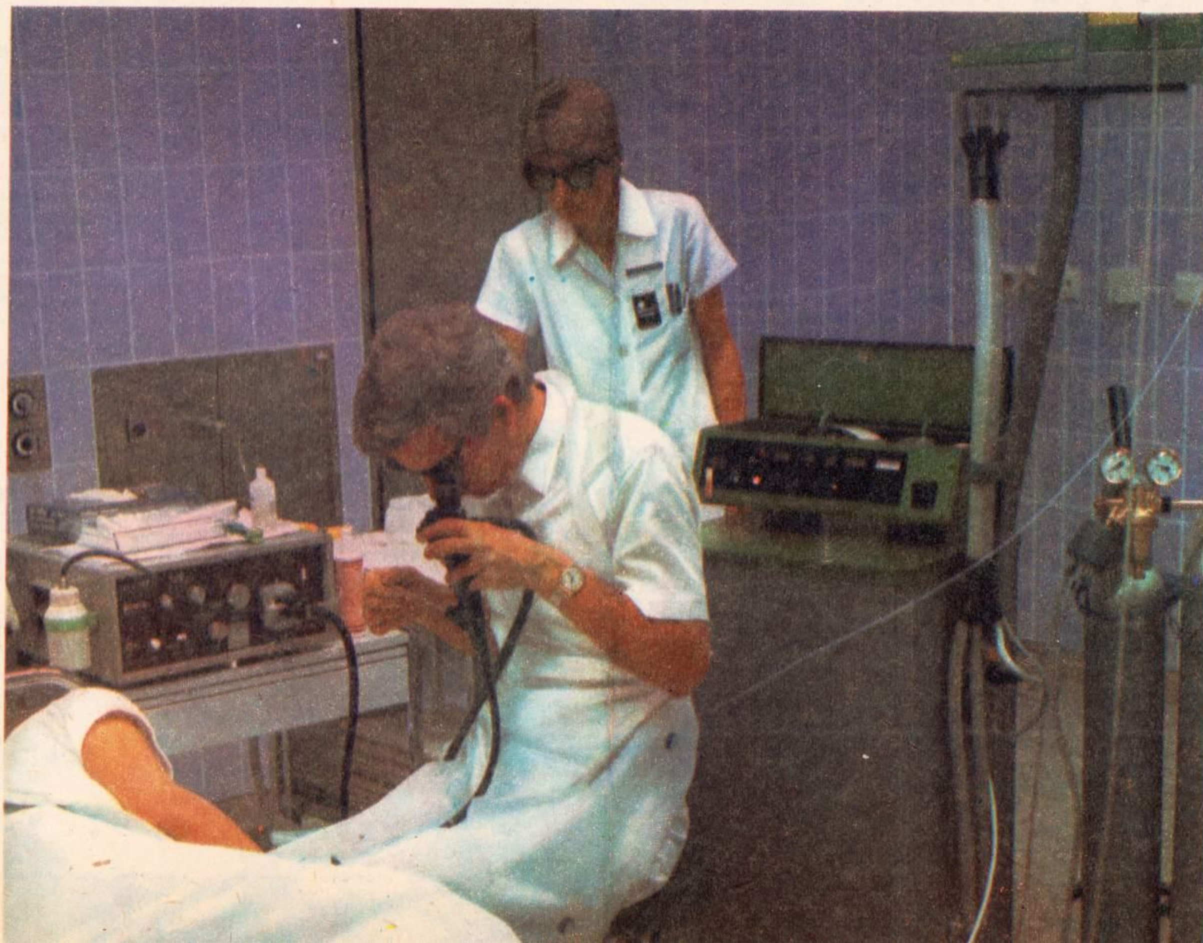
Laser argonowy jest stosowany tylko w dermatologii i okulistyce. Wykonuje się nim wszystkie operacje uszkodzonej siatkówki oka. Nadaje się również do operacji w środkowej i przedniej części oka bez konieczności otwierania gałki ocznej.

Coraz częściej stosuje się lasery w neurochirurgii i urologii. Pionierską operację usunięcia guza laserem neodymowym wykonano w jednej z monachijskich klinik. Metoda laserowa jest o wiele lepsza i skuteczniejsza od tradycyjnej ingerencji chirurgicznej. O wiele rzadziej stwierdza się nawroty choroby, czyli przerzuty. Przed ponad 10 laty przeprowadzono również pierwsze operacje żołądka i jelit z użyciem lasera. Zaoszczędzono tym samym pacjentom cierpień związanych z normalną operacją, a także wyeliminowano ryzyko krwotoku, który przy tego typu operacjach zdarza się często. W zasadzie co trzecie użycie lasera w medycynie wiąże się z zatamowaniem krwotoku, co drugie z terapią przeciwrakową. Guzy niezłośliwe mogą zostać zniszczone bez ingerencji chirurgicznej, natomiast dla złośliwych nie wynaleziono do tej pory żadnej skutecznej metody leczenia. Wprawdzie stosuje się w wypadku raka złośliwego leczenie laserem, które przynosi znaczną poprawę stanu zdrowia pacjenta, ale nie gwarantuje stuprocentowego wyleczenia.

Lasera CO_2 używa się już od ponad 10 lat do przeprowadzania operacji neurochirurgicznych. Nadaje się on do usuwania chorych tkanek i służy jednocześnie jako superprecyzyjny i delikatny skalpel. Jest tak dokładny, że otaczające tkanki prawie nie ulegają uszkodzeniu. Bardzo często więc stosuje się go do usuwania guzów opon mózgowych. Stwierdzono też m.in., że od kiedy używa się tego lasera, nawroty choroby przy guzach niezłośliwych zmniejszyły się z 30 do 5%.

W Europie działa kilka centrów medycyny laserowej, najbardziej znane to klinika w Ulm (RFN) i w Berlinie Zachodnim. W codziennej praktyce lekarskiej stosują one dotychczasowe osiągnięcia i pracują nad nowymi medycznymi zastosowaniami laserów. A są one wręcz nieograniczone. Duże nadzieje wiąże się z zastosowaniem laserów w diagnostyce lekarskiej. W eksperymencie przeprowadzonym na zwierzętach zastosowano metodę, dzięki której można było zobaczyć guzy wewnątrzorganiczne. W skład tego systemu wchodził oprócz lasera wysokoczuły wzmacniacz obrazu, półprzewodnikowe kamery telewizyjne, systemy przetwarzające obraz oraz monitor.

W przyszłości planuje się również przy użyciu techniki mikrolaserowej rozpoznawać genetyczne uszkodzenia płodu we wczesnej fazie ciąży; będzie to badanie bezbolesne i bezpieczne. **ACK**



Skrzynka porad technicznych

Przesyłając pytania do Skrzynki porad technicznych podaj imię, nazwisko, dokładny adres pocztowy, wiek i wykształcenie.
Pisz czytelnie, krótko i treściwie.
Pytania w liście mogą dotyczyć tylko jednej dziedziny techniki.
Ułatwi to udzielanie odpowiedzi i przyspieszy ją.
Dokumentacji technicznej urządzeń nie opracowujemy.
Na listy w sprawach handlowych nie odpowiadamy.

Lastryko

Pan Ryszard Dydacki, Piła

Podłoże pod lastryko musi być wyrównane, ale nie całkowicie gładkie, lecz lekko chropowate. Dobrze jest zastosować jednocentymetrową warstwę wyrównawczą z zaprawy cementowej w stosunku 1:3 (1 część cementu i 3 części bardzo grubego piasku o średnicy ziaren 2 mm). Przed ułożeniem tej warstwy trzeba podłoże dokładnie oczyścić i zmoczyć wodą. Podkład należy wykonać co najmniej na 3 dni przed układaniem lastryka. Jeżeli powierzchnia podłoża jest gładka, należy ją porysować ostrym narzędziem (rylcem, przecinakiem), a następnie dokładnie usunąć powstałe okruszyny i pył.

Przygotowanie mieszanki: należy wymieszać w odpowiednim stosunku cement, grysik (1:2 lub 1:3), pigment i wodę. Można stosować jedynie wodę nadającą się do picia w ilości ok. 0,6 dm³ na 10 kg suchej mieszanki. Składniki dozuje się wg następującej kolejności: cement, pigment, grysik, woda. Po każdorazowym dodaniu jednego składnika trzeba dokładnie mieszać. Wody nie należy wlewać silnym strumieniem, aby nie spłukiwać cementu z powierzchni ziaren kruszywa. Zarobiona mieszanka powinna mieć konsystencję gęstoplastyczną lub plastyczną. W warunkach domowych można sprawdzić ją w następujący sposób: wziąć w dłoń mieszankę i zacisnąć, spomiędzy palców nie powinien wyciekać zaczyn cementowy, a po otwarciu dłoni grudka mieszanki powinna zachować nadany jej kształt. Jeśli grudka rozsypuje się, oznacza to, że wody jest za mało, gdy zaś rozpływa się — za dużo.

Układanie: przed układaniem należy podłoże dobrze odkurzyć i obficie zmoczyć wodą. Mieszankę układa się warstwą grubości 1,5...2 cm, dokładnie ją ubijając między ułożonymi listwami drewnianymi. Maksymalna powierzchnia lastryka układanego bez dylatacji wynosi 6 m². W miejscach styku z elementami pionowymi powierzchnia lastrykowa powinna mieć dylatację — szczelinę szerokości do 0,5 cm. W tym celu kładzie się zwykle listwę drewnianą, którą usuwa się po stwardnieniu lastryka. W powstałą szczelinę wkłada się pastę, składającą się z 2 części oleju i 1 części rzadkiego mydła szarego. Po wlaniu pasta tężeje, ale pozostaje plastyczna, nie utrudnia zatem ruchów. Powierzchnia lastryka powinna być lekko spadzista, aby nie zatrzymywała się na niej woda.

Pielęgnacja: świeżo ubitą masę lastrykową należy polewać wodą co najmniej przez 5 dni. Na początku polewanie powinno być bardzo delikatne, nie może powodować wypłukiwania zaczynu cementowego spomiędzy ziaren kruszywa. Dobrze jest położyć np. matę i na nią lać strumień wody. W dni upalne powinno się polewać kilkakrotnie.

Szlifowanie: po upływie 5 dni, ale nie później niż 14 dni od ułożenia lastryka, można przystąpić do szlifowania mechanicznego lub ręcznego. Przed szlifowaniem powierzchnię lastryka należy zwilżyć oraz sprawdzić, czy spoiwo cementowe jest tak samo twarde jak ziarna kamienia, w przeciwnym razie przy szlifowaniu będą się wyłuskiwały wystające ziarna kruszywa.
Do pierwszego szlifowania stosuje się kamień karborundowy nr 40...80 o uziarnieniu grubym. Następnie zmniejsza się ziarno kamieni karborundowych — nr 120...150. Szlifowanie należy prowadzić tak długo, aż będą widoczne poszczególne ziarna kruszywa. Po pierwszym szlifowaniu zgrubnym należy lastryko zmyć i zaszpachlować, tzn. zatrzeć mieszanką cementu (plus pigment) i wody używając do zacierania zwitków lnianych lub filcu. Szpachlówka twardnieje po 4-5 dniach, przy czym należy ją w tym czasie utrzymać w stanie wilgotnym. Po tym czasie wykonuje się drugie szlifowanie. Po ostatnim szlifowaniu powierzchnię lastryka dokładnie zmywa się, osusza, a potem pokrywa pastą woskową, w celu zabezpieczenia przed opadami atmosferycznymi i przed przenikaniem wody. Nacieranie powierzchni olejem i pastowanie należy powtórzyć w pierwszy roku przynajmniej cztery razy. Zużycie oleju lnianego do impregnacji wynosi ok. 0,27 kg na 1 m² powierzchni lastryka.
Do wykonania lastryka stosuje się najczęściej cement portlandzki marki 25 i wyższej. Mieszanki lastrykowe dobrze barwi się pigmentami mineralnymi, np. czernią manganową. Na 1 worek cementu nie powinno się dawać więcej niż 45 dag czerni manganowej. Na 1 m² powierzchni potrzeba 25...30 kg suchej mieszanki, w której cement stanowi 25...30% masy suchej. Można zwiększyć grubość warstwy lastryka do 3 cm oraz zwiększyć ilość cementu o 10%, aby zabezpieczyć się przed zmienną temperaturą.

T.D.

Fosforan jednopotasowy

Pan Czesław Maciejewski, Trzebinia

Pyta Pan o możliwość otrzymania ortofosforanu jednopotasowego. Sprawa jest dość prosta. Potrzeba do tego 25% kwasu ortofosforowego (lub kwasu stężonego, handlowego, 85%) i bezwodnego węglanu potasowego (potaż). Podajemy przepis na otrzymanie fosforanu jednopotasowego ze 100 cm³ stężonego kwasu ortofosforowego.
Najpierw z kwasu stężonego trzeba sporządzić kwas 25%, gdyż inaczej reakcja będzie przebiegała zbyt gwałtownie. Do naczynia (szklanego, emaliowanego, polietylenowego lub porcelanowego) zawierającego 410 cm³ wody wlewa się powoli, mieszając, 100 cm³ stężonego kwasu ortofosforowego. Po wymieszaniu trzeba odlać do innego naczynia 170 cm³ tego roztworu. Do 340 cm³ roztworu kwasu 25% dodaje się małymi porcjami 60 g bezwodnego węglanu potasu K_2CO_3. Zachodzi burzliwa reakcja z wydzieleniem dwutlenku węgla. Po dodaniu całości węglanu potasu roztwór należy wymieszać i sprawdzić jego odczyn. Powinien być obojętny, tzn. papierek lakmusowy nie powinien się barwić ani na czerwono, ani na niebiesko. Do tego roztworu dodaje się teraz pozostałe 170 cm³ 25% kwasu fosforowego, miesza i pozostawia w chłodnym miejscu, np. w lodówce, na 24 h. Po dodaniu kwasu w roztworze zachodzi reakcja

$K_2HPO_4 + H_3PO_4 \rightarrow 2KH_2PO_4$

Po ochłodzeniu wykrystalizuje się z niego 80...90 g bardzo czystego fosforanu jednopotasowego. Osad należy odsączyć, osuszyć bibułą i wysuszyć na powietrzu. Z przesącza można — przez odparowanie do sucha — otrzymać jeszcze 100...110 g fosforanu jednopotasowego, lekko zanieczyszczonego fosforanem dwupotasowym.

J.T.

Lampa błyskowa N128

Pan Kazimierz Półrolniczak, Jarocin

Lampa błyskowa typu N128 (prod. VEB Elgawa Plauen) przystosowana jest, podobnie jak większość uniwersalnych lamp amatorskich, do zasilania z sieci 220 V, prądem przemiennym. Ponieważ kondensator elektrolityczny dużej pojemności dostosowany jest do takiego rodzaju zasilania, w układzie lampy wbudowany jest prostownik, który kieruje na zaciski kondensatora „+" i „-" napięcie stałe.
Lampa ma układ podwyższania napięcia, ponieważ nie może być ono niższe niż 280 V. Prawidłowy potencjał kondensatora, niezbędny do wyzwolenia błysku o znamionowej dla lampy energii, wynosi do 300 V. Równa się to napięciu stałemu zasilaczy produkcji radzieckiej.
W NRD są produkowane zasilacze do lamp tamtejszej produkcji, można jednak również używać zasilaczy do lamp radzieckich typu Fil Norma. Należy zachować w takim wypadku właściwą polaryzację gniazd wyjścia zasilacza i końcówek wtyczki. Do gniazda „+" zasilacza należy przyłączyć dodatni biegun wtyczki lampy, a do „-" biegun ujemny. W tym celu trzeba otworzyć obudowę lampy i sprawdzić kierunek przepływu prądu przez prostownik oraz biegunowość kondensatora elektrolitycznego. Plus prostownika będzie połączony z plusem kondensatora. Aby uniknąć pomyłek podczas używania zestawu lampa-zasilacz, należy trwale oznakować bieguny wtyczki.

K.Ł.

Przechowywanie drewna

Pan Marian Kowalczyk, Stara Wieś

Ścięte drzewo należy okorować i przyciąć na kawałki odpowiedniej długości, przeznaczone do dalszej obróbki. Deski przechowuje się w stosach, jedna obok drugiej ze szczeliną ok. 1 cm. Deski układa się na legarach, które z kolei spoczywają na fundamentach wysokości ok. 40 cm. Poszczególne warstwy desek przekłada się listwami lub deskami o stałej grubości. Po ułożeniu stosu wykonuje się pokrycie, które ma chronić przed opadami atmosferycznymi. Oczywiście, lepiej magazynować deski w pomieszczeniu, np. pod wiatą. Nie wolno układać desek bezpośrednio jedna na drugiej, ponieważ drewno łatwo pleśnieje (tzw. sinica drewna). Podobnie suszy i magazynuje się inne odmiany drewna przetartego. Układanie w stosy z przekładkami ułatwia równomierne suszenie i zapobiega skręcaniu się wyrobu. Słupy drewniane wkopane w ziemię zabezpiecza się smarując lepikiem asfaltowym na gorąco. Część pokryta powinna wystawać nad ziemię ok. 15 cm. Można również wykonać słupki betonowe wystające nad ziemię 20 cm i dopiero na nich umocować drewniane słupy.

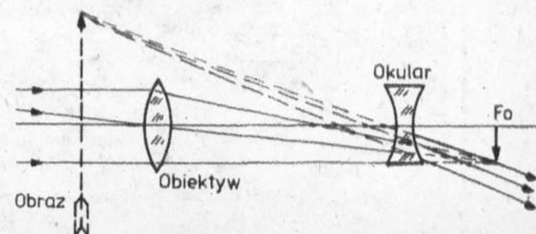
T.D.

Luneta

Pan Henryk Pietrzak, Kutno

Wykonanie lunety do celów astronomicznych jest możliwe w warunkach amatorskich. Proste układy Keplera i Galileusza nie powinny nastręczać większych trudności.
Luneta Keplera składa się z obiektywu (soczewki dodatniej) o dość długiej ogniskowej i okularu (również soczewka skupiająca o krótkiej ogniskowej). Obie soczewki należy ustawić w takiej odległości od siebie, żeby ich ogniska wewnętrzne pokryły się. Soczewka obiektywu powinna mieć większą średnicę. Stosunek średnicy źrenicy wejściowej do średnicy źrenicy wyjściowej jest równy powiększeniu kątowemu lunety. Zasada ta obowiązuje, gdy przedmiot i obraz znajdują się w nieskończoności.
Luneta Galileusza składa się z soczewki dodatniej (obiektywu) i soczewki ujemnej (okularu). Okular jest tak umieszczony, aby jego prawostronne ognisko pokrywało się z ogniskiem obiektywu (rys.). Elementy tubusa można wykonać z kartonu sklejonego w kształcie rury, przy czym obiektyw trzeba umieścić w rurze o większej średnicy, a okular w drugiej, cieńszej rurze. Wnętrze tubusa należy pomalować matową czarną farbą, aby uniknąć refleksów świetlnych. Przy obliczaniu ogniskowych soczewek potrzebnych do budowy lunety i ustalaniu powiększenia kątowego należy posłużyć się wzorami, które można znaleźć w „Tablicach matematycznych, fizycznych, chemicznych i astronomicznych".

K.Ł.



Do oporu

Wyczytałem (w „Forum", za „Sternem"), że załoga Challengera nie zakończyła życia w 73 sekundzie tragicznego lotu. Wybuch, od którego wahadłowiec rozpadł się na części, nie zniszczył kabiny z przypiętymi do foteli astronautami. Piętrowa kabina nie uszkodzona mechanicznie, natomiast pozbawiona zasilania, nabrała od wybuchu dodatkowego przyspieszenia i samodzielnie kontynuowała lot. Widać to na zdjęciach górnej części obłoku eksplozyjnego: przy dokładnej analizie dają się wypatrzeć szyby kabiny i warkocz zerwanych kabli. Astronauci żyli jeszcze kilka minut. Nie ma zapisu tego ostatniego rozdziału ich życia. Byli świadomi, że nie będzie długi. Odczuli najpierw to boczne szarpnięcie, kiedy odłamała się rakieta startowa i słyszeli trzask, gdy staranowała prawe skrzydło Challengera, widzieli błysk ognia, gdy zapłonęło wyciekające paliwo. Wszystko to zostało skwitowane obniżonym, rozciągniętym Uuoooch! pilota Mike'a Smitha, zarejestrowanym przez czarną skrzynkę tuż przed wybuchem, który odciął zasilanie; to ostatnie słyszalne westchnienie Challengera trafiło — jak to w Ameryce — do przeboju muzycznego. A co działo się w kabinie potem — po zerwaniu wszelkich więzów z programem lotu? Dokładne badanie wyłowionych z dna Atlantyku szczątków i elementów wyposażenia kabiny wykazuje, że astronauci nie poddali się biernie losowi. Przynajmniej troje astronautów z górnej kondygnacji — dowódca Francis Scobee, pilot Smith i inż. elektryk Judith Resnik — używało aparatów tlenowych, które odnaleziono. Smith nie mógł dosięgnąć aparatu, więc pomogła mu w tym Resnik, a potem uruchomiła swój. Po co? Czy ci ludzie czepiali się życia? Byli skazani i dobrze o tym wiedzieli. Z szybkością kuli karabinowej pędzili ku gwiazdom w rozlatującej się od wibracji kabinie, z której uchodziło powietrze i ciepło. Autor piszący w „Sternie" ubolewa w zaślepieniu technicznym nad brakiem w Challengerze katapultujących foteli, jak gdyby katapultowanie do stratosfery mogło poprawić sytuację. W cienkich dresach, z zapasem powietrza na sześć minut, bez żadnych urządzeń ratunkowych znali swój nieodwracalny kres. Oni po prostu usiłowali się przystosować do sytuacji, przeżyć godnie tę drobną cząstkę życia, którą jeszcze mieli przed sobą. Za chwilę zginą, ale nie chcą ginąć współuduszeni. Dożyją swoich chwil do końca.

Można sobie wyobrazić podobny okres w dziejach ludzkości, po wielkiej katastrofie, po uruchomieniu nieodwracalnych procesów destrukcji i zagłady. Pierwsza przychodzi tu na myśl globalna katastrofa jądrowa. Nawet po niej okres dożywania byłby nieporównanie dłuższy niż po wybuchu Challengera. Trwałby lata lub dziesiątki lat. W razie trwałego uszkodzenia obrony immunologicznej — dziesiątki lat, a może stulecia. W wypadku zniszczenia płaszcza ozonowego — stulecia. W wypadku zwichnięcia równowagi cieplnej — zapewne tysiąclecia. Nie zmienia to jednak istoty sytuacji bezprzyszłościowej.

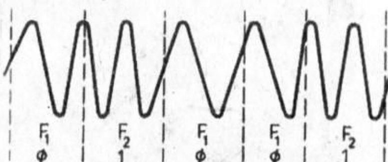
Mam nadzieję, że nigdy się nie rozlegnie Uuooch! ludzkości. Wolę się nie zastanawiać, jakie miałoby brzmienie i kto miałby je wydać. Mimo wszystko, mimo obłędu zbrojeń, dryfu demograficznego, skażeń środowiska, plagi AIDS, zakładam, że jeszcze nie przebrzmiało nie zauważone.

W takim razie najwyższa pora przystąpić do budowy społecznych i technicznych barier przeciwko największym zagrożeniom. Katapulty w postaci wyrzutni rakietowych akurat mamy.

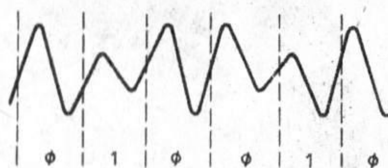
Jerzy Szperkowicz

Modemy telefoniczne

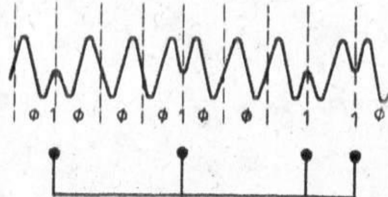
Użytkownicy komputerów często wymieniają między sobą programy czy zbiory danych. Najczęściej wykorzystuje się w tym celu magnetyczne nośniki danych: kasety, taśmy magnetofonowe albo dyskietki. Nie jest to jednak najwygodniejsza forma przenoszenia danych między systemami różnych użytkowników. Toteż wraz z upowszechnieniem się komputerów coraz większą popularność zdobywa przesyłanie danych za pośrednictwem linii telefonicznych. Rozwiązanie to, od kilku lat stosowane na całym świecie, jest prawnie dozwolone także i u nas. Urządzenie umożliwiające przetwarzanie informacji cyfrowych, tak by można było przesyłać je liniami telefonicznymi, a następnie odtworzyć u adresata, nosi nazwę modemu. Nawet najwolniej działające, najprostsze modemy zapewniają możliwość przesłania znacznie większej ilości informacji w jednostce czasu niż przy posługiwaniu się głosem. Do początku lat osiemdziesiątych szybkość transmisji za pośrednictwem linii telefonicznych była stosunkowo mała — 300 b/s (bitów na sekundę). Dopiero zastosowanie nowej generacji układów LSI pozwoliło wprowadzić bardziej wydajne urządzenia do przekazu danych. Prywatni użytkownicy korzystają zwykle z normalnych linii telefonicznych i modemów pozwalających na przekazywanie danych z szybkością do 1200 b/s. Do szybszych transmisji, zwykle używanych przez profesjonalistów, wykorzystuje się nie linie telefoniczne, ale tzw. linie dedykowane, o podwyższonych parametrach technicznych.



2. Modulacja FSK. Jedynce logicznej odpowiada częstotliwość F1, a zeru — częstotliwość F2. Częstotliwości te leżą wewnątrz kanału przesyłania danych (rys. 1)

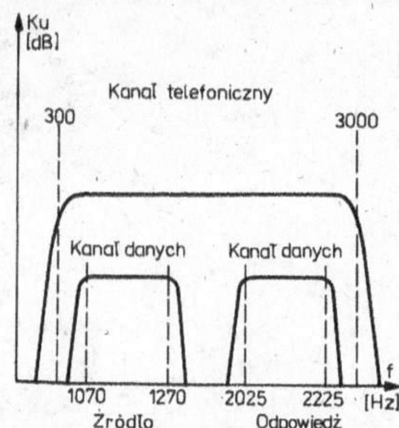


3. Modulacja AM. Jedynce logicznej odpowiada niski poziom, a zeru logicznemu wysoki (wg standardu firmy Bell)



4. Modulacja PSK używana przy szybkiej transmisji za pomocą modemu. Zeru logicznemu odpowiada faza 0°, a jedynce logicznej faza 180°

Elektronika... ze str. 32



1. Wykorzystanie standardowego kanału telefonicznego do dwustronnej transmisji danych z szybkością 300 b/s

Najczęściej spotykane amatorskie modemy telefoniczne nie wymagają galwanicznego przyłączania do linii telefonicznej, co zwykle obwarowane jest wieloma szczegółowymi przepisami pocztowymi. Sprzężenie modemu z linią telefoniczną następuje na drodze akustycznej. Słuchawkę telefonu po uzyskaniu połączenia z wybranym abonentem wkłada się w odpowiednie otwory modemu wyposażonego w mikrofon i miniaturowy głośnik. Do transmisji danych wykorzystuje się dwie pary kanałów mieszczących się wewnątrz standardowego kanału telefonicznego, ograniczonego częstotliwościami 300 i 3000 Hz (rys. 1).

Najczęściej przy transmisji danych wykorzystywana jest modulacja fazy sygnału FSK — Frequency-Shift Keing (rys. 2). Maksymalna szybkość transmisji przy zastosowaniu tego rodzaju modulacji wynosi 1200 b/s. Przy większych szybkościach transmisji (w liniach dedykowanych) są stosowane modemy pracujące w różnych standardach: z modulacją PSK — Phase-Shift Keing (rys. 4), modulacją amplitudy (rys. 3) oraz systemami modulacji będącymi połączeniem obu tych metod.

Zastosowanie niekonwencjonalnych sposobów modulacji sygnału, jak np. modulacji DCPSK (Differentially Coherent Phase Shift Keing) oraz kwadraturowej modulacji amplitudy (*HT* 4/85) przy wykorzystaniu transmisji synchronicznej pozwoliło osiągnąć szybkość przesyłania danych do 4800 b/s, a nawet 9600 b/s. Tak duża szybkość przesyłania jest wykorzystywana przy współpracy systemów półprofesjonalnych i profesjonalnych służących zarządzaniu lub nadzorowaniu procesów technologicznych. Szybka transmisja danych za pomocą łączy telefonicznych jest również stosowana w pracy nowoczesnych służb zaopatrzenia i zbytu, central turystycznych i agencji handlowych, firm impresaryjnych itd.

Dalszego przyspieszenia szybkości transmisji należy spodziewać się po szerszym zastosowaniu przez służby telekomunikacyjne łączy optoelektronicznych i sieci zintegrowanych ISDN. Obecnie na szerszą skalę łącza optoelektroniczne są wykorzystywane tylko do przesyłania danych w ramach lokalnych sieci komputerowych (sieci LAN — Local Area Network). Na przełomie 1988 i 1989 r. planowane jest uruchomienie transatlantyckiego kabla światłowodowego PTAT-1 o przepływności 565 Mb/s. *HT*



1. Stereofoniczny radiomagnetofon „roller" D8008 firmy Philips. Czterozakresowy odbiornik radiowy z dwoma dużymi, szerokopasmowymi głośnikami. Moc wyjściowa 2×2 W przy zasilaniu bateryjnym i 2×4 W przy zasilaniu sieciowym

Elektroniczne zabawki

Andrzej Zaczek

Na nasyconym sprzętem elektronicznym światowym rynku producenci poszukują nowych możliwości sprzedaży. Latem ubiegłego roku uwidoczniły się pierwsze efekty akcji marketingowej mającej na celu zdobycie olbrzymiej grupy potencjalnych klientów — dzieci i młodzieży. Na rynku pojawiły się wyroby będące połączeniem zabawki i użytecznego sprzętu elektronicznego — odtwarzacze stereofoniczne w kształcie serduszka, radiomagnetofony wyposażone w solidny, wygodny uchwyt, przeznaczone dla zapaleńców jazdy na deskorolce (rys. 1). Te zabawki dla młodzieży to z reguły nowe konstrukcje. Opracowano je z uwzględnieniem specyficznego sposobu użytkowania — nastolatki nie zawsze obchodzą się z nimi delikatnie. Doskonałym przykładem takiej oryginalnej konstrukcji jest np. radiomagnetofon „roller" odporny na wstrząsy i silne przeciążenia. Niezwykły kształt obudowy pozwolił wprowadzić do małego odtwarzacza bardzo użyteczną funkcję — możliwość cichego odsłuchu za pomocą wbudowanego głośnika.

Wiele innych zabawek powstało w wyniku zastosowania układów scalonych najnowszych generacji umożliwiających miniaturyzację odbiorników radiowych (rys. 2 i 3). Ciekawym chwytem specjalistów wzornictwa i marketingu jest np. dodawanie do tanich odbiorników samoprzylepnych naklejek pozwalających młodocianym użytkownikom zmieniać wygląd ich zabawki.

Wprowadzone niedawno na rynek słuchawki douszne wysokiej jakości oraz układy scalone pracujące przy niskich napięciach zasilania i z bardzo małym poborem prądu pozwoliły zbudować miniodbiornik FM zawieszany na przepasce na włosy.

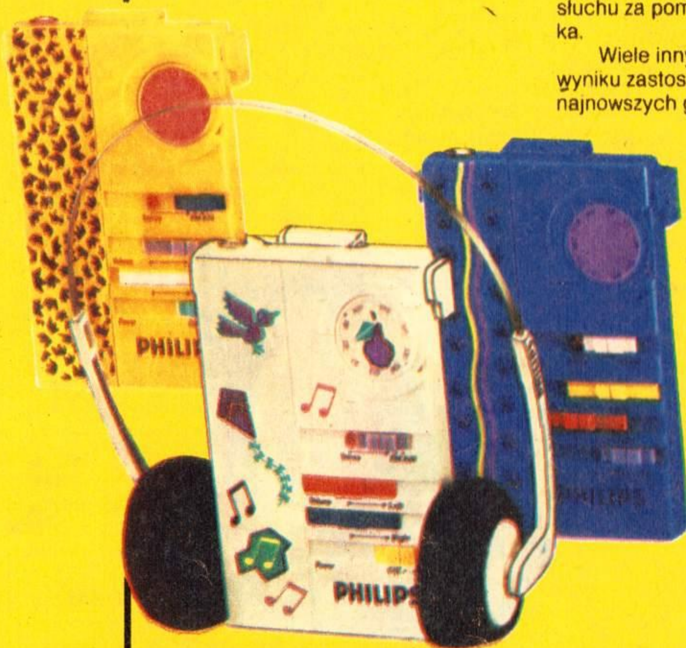
Produkcja takich tanich, dobrej jakości wyrobów dla najmłodszych, jest możliwa dzięki stosowaniu najnowszych technologii obniżających koszty wytwarzania. Część z nich to konstrukcje z założenia przeznaczone do jednorazowego użytku — technologicznie nie są przystosowane do wykonywania napraw, ale za to tak tanie, że ich uszkodzenie, najczęściej spowodowane ciężkimi warunkami eksploatacji, nie stanowi problemu finansowego.

Dla nieco starszych nastolatków oraz ich rodziców urodzonych w epoce znów dzisiaj modnego rock and rolla produkowane są różne urządzenia przypominające wyglądem wyroby z tamtych lat (rys. 4). Dla nas, przyzwyczajonych do krajowego rynku, niektóre z tych produktów mogą wydać się nieco udziwnione.

HT



2. Wysokiej klasy miniaturowy odbiornik słuchawkowy Sports FM Walkman SRF—6 firmy Sony. Dzięki małym wymiarom może być noszony na opasce na włosy, opasce na ramieniu lub w kieszeni. Fabrycznie jest wyposażony w miniaturowe słuchawki douszne wysokiej jakości (typu Fantopia). Wymiary 38×100×14 mm, masa 70 g, moc wyjściowa 2×20 mW, zasilanie 3 V (dwa ogniwa RO3)



3. Miniaturowe odbiorniki słuchawkowe M1906M firmy Philips. Odbiór AM (fale średnie) i stereofoniczny UKF (CCIR). Oddzielna regulacja poziomu odsłuchu w lewym i prawym kanale. Moc wyjściowa 2×10 mW, wymiary 60×100×12 mm, masa 130 g, zasilanie dwa ogniwa LR6. Odbiorniki są produkowane w kilkunastu kolorach, a do każdego dołączony jest zestaw czterech kompletów naklejek



4. Radiomagnetofon Sharp QT—50H o linii wzorniczej z lat pięćdziesiątych. Czterozakresowy odbiornik (D, S, K, UKF — stereo). Moc wyjściowa 2×3,4 W. Zasilanie bateryjne lub sieciowe, licznik przesuwu taśmy. Wskaźnik dostrojenia (LED) do stacji odbieranej w zakresie UKF